



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Letras y Ciencias Humanas

Escuela Profesional de Lingüística

**Los sonidos de la lengua arabela: un bosquejo
fonológico**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Lingüística

AUTOR

Jhon JIMENEZ PEÑA

ASESOR

Jairo VALQUI CULQUI

Lima, Perú

2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Jimenez, J. (2018). *Los sonidos de la lengua arabela: un bosquejo fonológico*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Letras y Ciencias Humanas, Escuela Profesional de Lingüística]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

ESCUELA PROFESIONAL DE LINGÜÍSTICA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Lima, 24 de mayo de 2018

En la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en el Salón de Grados de la Facultad de Letras y Ciencias Humanas, a los veinticuatro días del mes de mayo de 2018, a las 15:00 horas, se reunió el Jurado integrado por los siguientes profesores:


Dr. Manuel Eulogio Conde Marcos	Presidente
Mg. Jairo Valqui Culqui	Asesor
Dr. Gustavo Solís Fonseca	Informante
Mg. Elsa Vilchez Jiménez	Informante

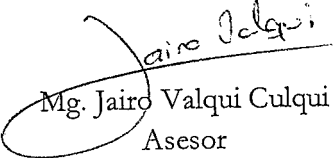
a fin de evaluar y calificar la sustentación de la tesis **LOS SONIDOS DE LA LENGUA ARABELA: UN BOSQUEJO FONOLÓGICO** presentada por el bachiller Jhon Jimenez Peña para optar el título profesional de licenciado en Lingüística.

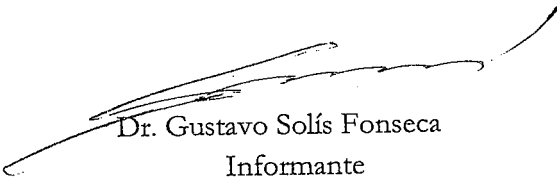
Concluida la sustentación, el jurado procedió a la calificación con el siguiente resultado.


Mención: Sobresaliente Números: 19 Letras: Diecinueve

Después del proceso de sustentación y calificación, se procedió a comunicar al bachiller la calificación obtenida, dando por terminado el presente acto. A las 4:30 hrs p.m. se procedió a firmar la presente acta.


Dr. Manuel Eulogio Conde Marcos
Presidente


Mg. Jairo Valqui Culqui
Asesor


Dr. Gustavo Solís Fonseca
Informante


Mg. Elsa Vilchez Jiménez
Informante

/clp

La lengua actual es el resultado de una larga serie de procesos históricos, muchos de los cuales pueden seguir sobreviviendo como alternancia fonológica.

(Sanford A. Schane 1979: 181)

A mis padres, Mauricio y Janith, por su gran apoyo en cada momento de mi vida

AGRADECIMIENTOS

Terminar esta tesis ha significado todo un reto para mí, pues el deseo de cualquier investigador es ver realizado su trabajo que inició a partir de sus intuiciones. Durante la elaboración de esta tesis, hubo muchas personas que me apoyaron con palabras de ánimo, comentarios, correcciones e interesantes conversaciones y quiero dedicar unas líneas de agradecimientos para ellos.

En primer lugar, mi eterno agradecimiento a Dios, creador de todo, por todas las bendiciones en mi vida. Gracias, Padre, por rescatarme en los momentos de aflicción donde clamé, me respondiste y perdonaste mi pecado (Salmo 32: 3-5).

En segundo lugar, agradezco a mi familia por todo el apoyo, esfuerzo y sacrificio que siempre me han dado en cada momento de mi vida. A Mauricio y Janith, mis padres; a Elvis y Alisan, mis queridos hermanos; a Alberta, Domitila, Pablo, Felicitas y Delfina, mis tíos; y a Ignacia, mi abuela. Un agradecimiento especial a Giulyana Tolentino Gonzales por su invaluable amor, comprensión y apoyo en todas nuestras etapas, estoy seguro que todo irá bien con la bendición de Dios.

Agradezco al Vicerrectorado de Investigación de la UNMSM por el financiamiento para la elaboración de esta tesis. También quiero agradecer a todos los

profesores de la Escuela de Lingüística de mi casa de estudios. Asimismo, quiero agradecer a mi asesor Mg. Jairo Valqui Culqui por su guía, experticia, compromiso y paciencia en cada etapa de esta tesis. También, agradezco a las profesoras Alicia Alonzo y Elsa Vílchez por despertar en mí el interés por las lenguas amazónicas de nuestro país.

Agradezco a mis amigos con quienes compartí y sigo compartiendo mi vida académica: Edwin Espinoza, Antonio Castillo «Washo», Beatriz Apolinario «Bea», Yessica Reyes, Kathy Alva, Diego Jauja, Jessica Yuncar, Luis Balladares «Lusho», Pamela Jiménez, Analí Peralta, Ana Cruces, Aysa Córdova, Erika Shicshi, Karin Flores, Karina Salazar, Rolando Muñoz, Martha Flores, Jennyfer Bada, Sindi Haro, José Ambrocio, Marco Malca, Kaori Ramírez y Milagros Condori. Del mismo modo, agradezco a mis amigos de las bases 10, 11, 12 y 13 de Lingüística de mi casa de estudios. Un especial agradecimiento a Marleny Rodríguez Agüero, amiga y mentora. Gracias, hermana, por creer en mí cuando ni yo confiaba en mí. También quiero agradecer a Úrsula Velezmoro por todas aquellas palabras de aliento para la culminación de esta tesis.

Este trabajo no pudo realizarse sin el apoyo de toda la población de las comunidades arabelas de Buena Vista y Flor de Coco. A todos ellos, gracias por acoger hospitalariamente a un investigador novato y hacerle sentir como en casa. Quiero agradecer a la familia Pastor Rodríguez, Rodríguez Rosero y Rosero Torrejón por toda la ayuda que me dieron durante mi estadía. Además, quiero agradecer de manera especial a las siguientes personas: Edgar Pastor, Alfredo Pacaya, Orlando Rosero, Alicia Torrejón, Carolina Torrejón, María Jumbo, Mari Panduro y Eva Pacaya. De entre estas personas,

mi profundo agradecimiento a Edgar Pastor, maestro minucioso de la lengua arabela, por todo el tiempo que dedicó en enseñarme su lengua.

Finalmente, quiero agradecer al Dr. Eugenio Martínez Celdrán por sus comentarios cuando inicié el análisis fonético de las vocales del arabela y al Dr. Lev Michael por las enriquecedoras conversaciones en torno a esta lengua. Cabe resaltar que cualquier error está bajo mi absoluta responsabilidad.

ÍNDICE

LISTA DE SÍMBOLOS.....	12
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS	13
PRESENTACIÓN.....	22
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	24
1.1. Identificación del problema	24
1.1.1. Formulación del problema	27
1.2. Hipótesis	28
1.3. Objetivos	29
1.3.1. Objetivo general.....	29
1.3.2. Objetivos específicos	29
1.4. Justificación	29
1.5. Limitaciones de la investigación.....	30
1.6. Identificación de variables	30
1.6.1. Operacionalización de variables	32
1.7. Matriz de consistencia	43
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	45
2.1. Fonología estructural o funcional	46
2.1.1. Antecedentes.....	47
2.1.1.1. Las ideas de Saussure	47
2.1.1.2. La fonología estructuralista del Círculo Lingüístico de Praga	50
2.1.1.3. La fonética y fonología según Trubetzkoy	50
2.1.2. Oposición fonológica.....	55
2.1.3. Unidad Fonológica: el fonema.....	56
2.1.3.1. Fono y alófonos	58
2.1.4. Métodos para la determinación de fonemas	59
2.1.4.1. Reglas para hallar fonemas	59
2.1.4.2. Distribución complementaria.....	62
2.2. Relación entre fonética y fonología.....	67
2.3. Vocales y consonantes	70
2.3.1. Vocales.....	70
2.3.2. Consonantes	72

2.3.2.1. Oclusivas.....	72
2.3.2.2. Fricativas.....	74
2.3.2.3. Nasaes	76
2.3.2.4. Vibrantes.....	78
2.3.2.5. Glides.....	80
 CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	 82
3.1. Tipo de investigación.....	82
3.2. Recojo de datos.....	82
3.2.1. Elaboración de los cuestionarios.....	82
3.2.2. Fechas y lugares donde se recogieron los datos	86
3.3. Colaboradores	87
3.4. Equipo de grabación	91
3.5. Programas: Praat y VideoPad	92
3.6. Medios instrumentales utilizados.....	95
3.6.1. Para la información articulatoria.....	95
3.6.1.1. Fotografía fija y vídeo.....	95
3.6.1.2. Palatografía estática directa	97
3.6.2. Para la información acústica	99
3.6.2.1. Oscilograma	100
3.6.2.2. Espectros	101
3.6.2.3. Espectrograma	103
3.6.2.4. Método de nasalescencia	104
 CAPÍTULO 4: ANÁLISIS Y RESULTADOS	 106
4.1. Análisis fonético	106
4.1.1. Vocales.....	106
4.1.1.1. Vocales cortas	106
4.1.1.1.1. Las vocales cortas según su acentuación	111
4.1.1.1.2. La configuración de los labios de las vocales cortas	114
4.1.1.1.3. Duración de las vocales cortas.....	117
4.1.1.1.4. Duración de las vocales cortas según su acentuación.....	118
4.1.1.2. Vocales largas	120
4.1.1.2. Duración de las vocales largas.....	121

4.1.2. Consonantes	124
4.1.2.1. Oclusivas.....	124
4.1.2.1.1. Oclusivas sordas	124
4.1.2.1.1.1. Duración de las consonantes oclusivas sordas.....	125
4.1.2.1.1.2. Análisis espectral de la barra de explosión de las consonantes oclusivas sordas	128
4.1.2.1.2. Oclusivas sonoras	134
4.1.2.1.2.1. Oclusiva velar sonora.....	134
4.1.2.1.2.2. Duración de la oclusiva velar sonora.....	135
4.1.2.2. Fricativas.....	135
4.1.2.2.1. Fricativas sibilantes sordas	135
4.1.2.2.1.1. Duración de las consonantes fricativas sibilantes.....	139
4.1.2.2.1.2. Análisis espectral de las consonantes fricativas sibilantes	139
4.1.2.2.2. Fricativa glotal sorda [h].....	142
4.1.2.2.2.1. Duración de la fricativa glotal [h].....	143
4.1.2.2.2.2. Análisis espectral de la fricativa glotal	144
4.1.2.2.2.3. Rinoglotofilia	145
4.1.2.3. Nasales	149
4.1.2.3.1. Consonantes nasales	149
4.1.2.3.1.1. Duración de las consonantes nasales	152
4.1.2.3.1.2. Análisis espectral de las consonantes nasales.....	152
4.1.2.3.2 Vocales nasalizadas	156
4.1.2.4. Vibrantes	160
4.1.2.5. Glides o aproximantes	162
4.1.2.5.1. Promedios del F1 y F2 de [j] y [w].....	163
4.1.2.6. Consonantes con segunda articulación	165
4.1.2.6.1. Consonantes con segunda articulación palatal o palatalizadas	165
4.1.2.6.2. Consonantes con segunda articulación labial o labializadas	171
4.1.2.6.3. Consonantes con segunda articulación velar o velarizadas	176
4.1.2.6.4. Consonante oclusiva velar labiopalatalizada	182
4.2. Análisis fonémico: hacia un bosquejo fonológico del arabela	185
4.2.1. Vocalismo	185
4.2.1.1. Vocales cortas	185
4.2.1.1.1. Vocal /i/.....	187
4.2.1.1.2. Vocal /i/.....	188

4.2.1.1.3. Vocal /a/	189
4.2.1.1.3. Vocal /ɔ/	189
4.2.1.1.3. Vocal /u/	190
4.2.1.2. Vocales largas	191
4.2.1.2.1. Vocal /i:/	195
4.2.1.2.2. Vocal /i:/	196
4.2.1.2.3. Vocal /a:/	196
4.2.1.2.4. Vocal /ɔ:/	197
4.2.1.2.5. Vocal /u:/	198
4.2.1.3. Sobre las vocales nasalizadas	198
4.2.1.4. Distribución de las vocales cortas y largas	200
4.2.2. Consonantismo	201
4.2.2.1. Consonantes oclusivas	201
4.2.2.1.1. Consonantes oclusivas simples	201
4.2.2.1.1.1. Oclusiva bilabial /p/	203
4.2.2.1.1.2. Oclusiva alveolar /t/	203
4.2.2.1.1.3. Oclusiva velar /k/	204
4.2.2.1.2. Consonantes oclusivas complejas	206
4.2.2.1.2.1. Consonantes oclusivas palatalizadas	206
4.2.2.1.2.1.1. Oclusiva bilabial palatalizada /pʲ/	207
4.2.2.1.2.1.2. Oclusiva alveolar palatalizada /tʲ/	208
4.2.2.1.2.1.3. Oclusiva velar palatalizada /kʲ/	208
4.2.2.1.2.2. Consonante oclusiva labializada	209
4.2.2.1.2.2.1. Oclusiva velar labializada /kʷ/	210
4.2.2.2. Consonantes fricativas	211
4.2.2.2.1. Consonantes fricativas simples	211
4.2.2.2.1.1. Fricativa alveolar /s/	212
4.2.2.2.1.2. Fricativa palatoalveolar /ʃ/	213
4.2.2.2.1.3. Fricativa glotal /h/	213
4.2.2.2.2. Consonantes fricativas complejas	214
4.2.2.2.2.1. Fricativa glotal palatalizada /hʲ/	215
4.2.2.2.2.2. Fricativa glotal labializada /hʷ/	216
4.2.2.3. Consonantes nasales	217
4.2.2.3.1. Consonantes nasales simples	217

4.2.2.3.1.1. Nasal bilabial /m/	218
4.2.2.3.1.2. Nasal alveolar /n/	218
4.2.2.3.1. Consonantes nasales complejas	219
4.2.2.3.1.1. Consonantes nasales palatalizadas	219
4.2.2.3.1.1.1. Nasal bilabial nasalizada /m ⁱ /	221
4.2.2.3.1.1.2. Nasal alveolar palatalizada /n ⁱ /	221
4.2.2.4. Consonantes vibrantes	222
4.2.2.4.1. Consonante vibrante simple	222
4.2.2.4.1.1. Vibrante alveolar /r/	224
4.2.2.4.2. Vibrante compleja	225
4.2.2.4.2.1. Vibrante palatalizada	225
4.2.2.4.2.1.1. Vibrante alveolar palatalizada /r ⁱ /	226
4.2.2.5. Distribución de las consonantes	227
4.2.3. La velarización en arabela	230
4.2.4. Sobre las glides [j] y [w]	232
4.2.5. Sobre la consonante velar oclusiva labiopalatalizada	234
4.2.5. Cuadros fonológicos de la lengua arabela	237
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	239
BIBLIOGRAFÍA	246
ANEXOS	255
ANEXO 1: Datos generales del arabela	256
ANEXO 2: Posición acústica de las vocales cortas por hablante	259
ANEXO 3: Fotos de las comunidades	262

LISTA DE SÍMBOLOS

[]	Los corchetes indican una representación fonética
//	Las barras oblicuas indican una representación fonológica
+	Indica límite morféxico
-	Afijo
.	Indica frontera de sílaba
→	Se realiza como
*	Agramatical
~	Indica alternancia
V	Representa a una vocal
C	Representa a una consonante

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1: Consonantes de la lengua arabela	28
Tabla 2: Vocales de la lengua arabela	28
Tabla 3: Características de las variables del presente estudio	31
Tabla 4: Operacionalización de variables	32
Tabla 5: Matriz de consistencia	43
Tabla 6: Distribución de los sonidos [s] y [z] del español.....	64
Tabla 7: Fechas de trabajo de campo.....	87
Tabla 8: Características de los colaboradores.....	88
Tabla 9: Promedios de los formantes F1 y F2 de las vocales cortas del arabela.....	107
Tabla 10: F1 y F2 en vocales acentuadas e inacentuadas en los hombres.....	111
Tabla 11: F1 y F2 en vocales acentuadas e inacentuadas en las mujeres	112
Tabla 12: Promedios de la duración (s) de las vocales en arabela.....	117
Tabla 13: Duración (s) de las vocales acentuadas e inacentuadas en hombres	118
Tabla 14: Duración (s) de las vocales acentuadas e inacentuadas en mujeres	119
Tabla 15: Promedios de los formantes F1 y F2 de las vocales largas del arabela	120
Tabla 16: Promedios de la duración (s) de las vocales largas en arabela	122
Tabla 17: Promedio de la duración (s) de la fase de cierre de las consonantes oclusivas sordas	126
Tabla 18: Promedio de la duración (s) del VOT de las consonantes oclusivas	127

Tabla 19: Promedio de la duración (s) total de las oclusivas sordas	128
Tabla 20: Promedios de la frecuencia de la máxima amplitud de la barra de explosión de cada oclusiva sorda en las mujeres	133
Tabla 21: Promedio de la duración (s) de la oclusiva velar sonora	135
Tabla 22: Promedio de la duración (s) de las consonantes fricativas sibilantes	139
Tabla 23: Promedios de la frecuencia del pico más alto de las sibilantes	142
Tabla 24: Duración (s) de la fricativa glotal	143
Tabla 25: Promedios de la frecuencia del pico más alto de la fricativa glotal.....	145
Tabla 26: Duración (s) de las consonantes nasales.....	152
Tabla 27: Promedio del F_n1 de las consonantes nasales	154
Tabla 28: Promedios de los formantes de [j] y de la vocal [i]	164
Tabla 29: Promedios de los formantes de [w] y de la vocal [u]	164
Tabla 30: Distribución de las vocales cortas y largas	200
Tabla 31: Distribución de las consonantes	229
Tabla 32: Distribución de las glides	232
Tabla 33: Distribución de las glides después de vocales	233
Tabla 34: Inventario vocálico	238
Tabla 35: inventario consonántico.....	238

Figura 1: Espectrograma de la palabra arabela [na.pa] ‘guacamayo rojo y azul; especie de jergón (víbora) corto, negro, de una cuarta de largo’	73
Figura 2: Espectrograma de la palabra arabela [sa.su] ‘lo que ha sido picado o mordido’	75
Figura 3: Espectrograma de la palabra arabela [ki.nu] ‘padrasto’	77
Figura 4: Espectrograma de la palabra arabela [kor.ta.nu] ‘botar agua de alimentos’ ...	79
Figura 5: Espectrograma de palabra arabela [nu.wa] ‘aleta del tronco del árbol que sirve como contrafuente’	81
Figura 6: Interfaz del programa Toolbox (la base datos pertenece al arabela).....	84
Figura 7: Interfaz de Phonology Assistant	85
Figura 8: Script para la extracción de transcripciones fonéticas a partir de archivos TextGrid.....	94
Figura 9: Vista anterior de [k ^w].....	96
Figura 10: Vista medio sagital de [k ^w].....	97
Figura 11: Palatograma del sonido [t] de la lengua arabela.....	98
Figura 12: Linguograma del sonido [t] de la lengua arabela	99
Figura 13: Oscilograma de la palabra [ta.ʃi] ‘otra bandeja’	100
Figura 14: Espectro FFT de banda ancha de la vocal [a] del arabela	101
Figura 15: Espectro LPC de la vocal [a] del arabela	102
Figura 16: Espectrograma de banda ancha de la palabra [na.pa] ‘guacamayo; especie de jergón (víbora) corto, negro, de una cuarta de largo’	103
Figura 17: Aparato para registrar el flujo oral y nasal [Fotografía tomada por Jhon Jimenez Peña]	104

Figura 18: Oscilograma de la palabra [nã.'ka] ‘cabeza’	105
Figura 19: Posición acústica de las vocales cortas del arabela	109
Figura 20: Relación entre el F1 y el F2 de las vocales del arabela (hombres)	110
Figura 21: Relación entre el F1 y el F2 de las vocales del arabela (Mujeres)	110
Figura 22: Vocales acentuadas e inacentuadas en hombres	113
Figura 23: Vocales acentuadas e inacentuadas en mujeres.....	113
Figura 24: La posición de los labios de la vocal [i] del arabela.....	115
Figura 25: La posición de los labios de la vocal [i̥] del arabela.....	115
Figura 26: La posición de los labios de la vocal [a] del arabela.....	115
Figura 27: La posición de los labios de la vocal [u] del arabela.....	116
Figura 28: La posición de los labios de la vocal [u̥] del arabela.....	116
Figura 29: Tabla de formantes de las vocales largas en arabela.....	121
Figura 30: Duración (s) de las vocales cortas frente a las vocales largas en hombres .	123
Figura 31: Duración (s) de las vocales cortas frente a las vocales largas en mujeres ..	123
Figura 32: Espectrograma de la palabra [pa.ka.ta.nu] ‘ahuecar; desvirgar’	125
Figura 33: El VOT de una oclusiva velar cuya duración es de 0.043 s	127
Figura 34: Espectro LPC de la fase de oclusión de [p] en la palabra [na.pa] ‘guacamayo; especie de jergón (víbora) corto, negro, de una cuarta de largo’	130
Figura 35: Espectro LPC de la fase de explosión de la segunda [t] en la palabra [tu.ti.nu] ‘purificar del parto’	130

Figura 36: Palatograma de la oclusiva alveolar [t] en la palabra [to.ki] ‘ropa; tela de llanchama blanca’	131
Figura 37: Linguograma de la oclusiva alveolar [t] en la palabra [to.ki] ‘ropa; tela de llanchama’	131
Figura 38: Espectro LPC de la fase de explosión de [k] en la palabra [na.ka] ‘otra (para cosas redondas); una segunda porción’	132
Figura 39: Espectro LPC de la fase de explosión de [k] en la palabra [ki.ti] ‘cadáver’	132
Figura 40: Espectrograma de la palabra [ʃa:.gi] ‘nada’	134
Figura 41: Espectrograma de la palabra [sa:.ʃi] ‘picadura’	136
Figura 42: Palatograma de la fricativa alveolar [s] en la palabra [sa.ma] ‘carachupa; armadillo gigante que come suris y lombrices’	137
Figura 43: Linguograma de de la fricativa alveolar [s] en la palabra [sa.ma] ‘carachupa; armadillo gigante que come suris y lombrices’	137
Figura 44: Palatograma de la fricativa alveolar [ʃ] en la palabra [ʃa.ma] ‘olor a excremento’	138
Figura 45: Linguograma de la fricativa alveolar [ʃ] en la palabra [ʃa.ma] ‘olor a excremento’	138
Figura 46: Espectro LPC de la primera [s] de la palabra [sa.su] ‘lo que ha sido picado o mordido’	140
Figura 47: Espectro LPC de [ʃ] en la palabra [ta.ʃi] ‘otra bandeja’	141
Figura 48: Espectrograma de la palabra [ha:.pʰi.nu] ‘vaciar; verter o botar el contenido de cosas secas de una vasija’	142
Figura 49: Espectrograma de la palabra [pa.ta.fia] ‘instrumento o vasija para cargar algo’	143
Figura 50: Espectro LPC de [h] en la palabra [hã.ru:.ko] ‘no bien molido’	144
Figura 51: Oscilogramas de la palabra [hõ.k ^{wa}] ‘vértebra cervical prominente’	146

Figura 52: Oscilogramas de la palabra [kã.hĩ] ‘hacha; perezoso; bayuca (especie de oruga recubierta de una pelusilla que provoca dolores agudos al tocarla)	146
Figura 53: Oscilogramas de la palabra [hĩ.ǰã] ‘lombriz de tierra’	147
Figura 54: Oscilograma de la palabra [nã.ka] ‘cabeza’	149
Figura 55: Espectrograma de la palabra [nã.mã] ‘columna vertebral’	150
Figura 56: Palatograma de la nasal alveolar [n] en la palabra [ni:.ka] ‘picante; pedazos, sobras’	151
Figura 57: Linguograma de la nasal alveolar [n] en la palabra [ni:.ka] ‘picante; pedazos, sobras’	151
Figura 58: Espectro LPC de la nasal bilabial [m] en la palabra [tu.mũ.kũ] ‘recipiente hecho de calabaza de secada y ahuecada para sacar agua (su tronco es el piyaru)’	153
Figura 59: Espectro LCP de la nasal alveolar [n] en la palabra [nũ.tu] ‘leche caspi (especie de árbol grande)’	153
Figura 60: Espectro LPC, FFT (banda ancha) y cepstrum de una consonante nasal [m] del arabela	155
Figura 61: Espectro LPC, FFT (banda ancha) y cepstrum de una consonante nasal [n] del arabela	156
Figura 62: Oscilogramas de la palabra [pũ.k ^w a] ‘hualo’	157
Figura 63: Oscilogramas de la palabra [mũ.k ^w a] ‘cosa podrida’	157
Figura 64: Oscilogramas de la palabra [pa:.tu] ‘represa’	158
Figura 65: Oscilogramas de la palabra [mã:.tu] ‘maiña (lazo de soga de monte para ponerse en los pies a fin de subir a los árboles)’	159
Figura 66: Oscilogramas de la palabra [nũ.ũã] ‘perdiz’	159
Figura 67: Espectrogramas des las palabras [ti.ri.ka] ‘curuhuinsi no comestible [hormiga obrera]’ (imagen superior izquierda); [ti.ri.ka.ña] ‘muella’ (imagen superior derecha);	

[ta.ɿ] ‘estar listo’ (imagen inferior izquierda); [ʃi.ɿ.hʲa] ‘punta’ (imagen inferior izquierda) 161

Figura 68: Palatograma de la vibrante simple [ɾ] en la palabra [ru.ki.ka] ‘suisuy (especie de pajarito de color azul)’; San Pedro (sardina de la quebrada)’ 161

Figura 69: Espectrograma de la palabra [ha.ja.ku] ‘antorcha de la palmera inayo usada para quemar chacras’ 162

Figura 70: Espectrograma de la palabra [ta.wi] ‘extranjero, mestizo, foráneo, forastero, ajeno, uno de otro idioma o raza; humano’ 163

Figura 71: Espectrograma de la palabra [po.kõ.nũ] ‘recortar cabello’ 167

Figura 72: Espectrograma de palabra [pi.õ.kõ.nũ] ‘cernir o colocar con ritmo’ 168

Figura 73: Espectrogramas de las palabras [ta.ka] ‘otra; una segunda porción’ (imagen izquierda superior); [tʰa.ka] ‘casas, pueblo, poblado; ciudad’ (imagen derecha superior); [katu] ‘retoño, hijuelo’ (imagen izquierda inferior); [kʰatu] ‘barandilla’ (imagen derecha inferior) 169

Figura 74: Espectrogramas de las palabras [ha.tã.nũ] ‘cambiar; transformarse; [hʲa.tã.nũ] ‘lancear, picar’ 169

Figura 75: Espectrogramas de las palabras [mã.tã.nũ] ‘echarse por algo o con alguien; estar (condición de una chacra); incubar (imagen izquierda superior); [mʲã.tã.nũ] ‘tragar sin masticar’ (imagen derecha superior); [nã.nũ] ‘hermano de mujer’ (imagen izquierda inferior); [nʲã.nũ] ‘poner’ (imagen derecha inferior) 170

Figura 76: Espectrogramas de las palabras [ra.tã.nũ] ‘tomar, beber’ (imagen izquierda); [ɾʰa.tã.nũ] ‘sacar lonja’ (imagen derecha) 171

Figura 77: Fotografías de los labios (vista anterior y vista medio sagital) de [kʷ] en la palabra [kʷa.ki.ja] ‘cuerpo; exterior’ 173

Figura 78: Espectrograma de la palabra [ka.tĩ.nũ] ‘quemarse; separarse, apartarse de otros, separase de alguien’ 174

Figura 79: Espectrograma de la palabra [kʷa.tĩ.nũ] ‘hacer nadar; cocinar pescado’ 175

Figura 80: Espectrogramas de las palabras [hã.nĩ] ‘salvador’ (imagen izquierda) y [hʷã.nĩ] ‘uno que riñe a otro’ (imagen derecha) 175

Figura 81: Fotografías de los labios (vista anterior y vista medio sagital) de [pʷ] en la palabra [pʷi.tã.nã] ‘guía, el que va adelante’	177
Figura 82: Fotografías de los labios (vista anterior y vista medio sagital) de [mʷ] en la palabra [mʷi.tĩ.nũ] ‘hacer cernir o colar’	177
Figura 83: Fotografías de los labios (vista anterior y vista medio sagital) de [kʷ] en la palabra [kʷi.su] ‘musmuqui (especie de mono nocturno)’	178
Figura 84: Espectrograma de la palabra [pʷi.tã.nã] ‘guía, el que va adelante’	179
Figura 85: Espectrograma de la palabra [mʷi.tĩ.nũ] ‘hacer cernir o colar’	180
Figura 86: Espectrogramas de las sílabas [pʷi], [mʷi] y [kʷi] de las palabras [pʷi.nũ] ‘espantar, ahuyentar’; [mʷi.nũ] ‘hacer cernir o colar’ y [kʷi.su] ‘musmuqui (especie de mono nocturno)’ respectivamente	181
Figura 87: Espectrograma de la palabra [kʷa.ka] ‘excremento’	183
Figura 88: Fotografía de los labios de [kʷ] en la palabra [kʷa.ka] ‘excremento’	184
Figura 89: Espectrogramas de las palabras [ka.ti.nũ] ‘sonrisa; sonreír (mostrando los dientes)’ y [ka:.ti.nũ] ‘hacer atorarse’	191
Figura 90: Realizaciones sorda, sonora y aproximante del fonema /k/ en la palabra /ʃa:ki/ ‘nada, no (estar, haber, tener)’	205
Figura 91: Realizaciones simple, múltiple, fricativo y aproximante de la vibrante /r/ en la palabra /tirikafia/ ‘mella’	224
Figura 92: Mapa de comunidades arabela	257
Figura 93: Posición acústicas de las vocales cortas pronunciada por H1	259
Figura 94: Posición acústicas de las vocales cortas pronunciada por H2	259
Figura 95: Posición acústicas de las vocales cortas pronunciada por H3	260
Figura 96: Posición acústicas de las vocales cortas pronunciada por H4	260

Figura 97: Posición acústicas de las vocales cortas pronunciada por H5	261
Figura 98: Posición acústicas de las vocales cortas pronunciada por H6	261
Figura 99: Comunidad Buena Vista.....	262
Figura 100: Comunidad Flor de Coco	263

PRESENTACIÓN

Esta tesis consiste en una descripción sincrónica de la fonología segmental de la lengua arabela, una lengua záparo hablada en el río Arabela, afluente del río Curaray, distrito del Napo, provincia de Maynas, Loreto. Asimismo, este trabajo representa la corroboración, consolidación y expansión del trabajo que realizamos durante el proceso de normalización del alfabeto arabela (MINEDU, 2015). En la presente tesis, en primer lugar, describimos las características acústicas y articulatorias de los sonidos del habla del arabela mediante métodos instrumentales como la fonética acústica, palatografía, videograbación y un método aerodinámico indirecto llamado nasalescencia con el fin de que la presentación de la data obtenida sea la más objetiva posible. En segundo lugar, realizamos el análisis fonológico pertinente para determinar, a partir de la vasta información fonética obtenida, las consonantes y vocales que son distintivas en la lengua arabela y así proponer un inventario de fonemas sustentado articulatoria y acústicamente.

Esta tesis está organizada en 4 capítulos. En el capítulo 1, presentamos el problema de la investigación, la hipótesis, los objetivos, la justificación, las limitaciones y la identificación y operacionalización de las variables.

En el capítulo 2, presentamos el marco teórico que usaremos para el análisis fonológico como también la teoría actual que se usa para la descripción fonética de los sonidos de una lengua determinada.

En el capítulo 3, se expone la metodología que utilizamos para obtener, analizar y presentar los datos recogidos en el campo.

En el capítulo 4, presentamos el análisis de los datos divididos en dos partes. La primera está dedicada al estudio fonético de los sonidos del habla del arabela a partir de sus propiedades acústicas y articulatorias. Los resultados que mostramos en este apartado son generalizaciones halladas en la descripción instrumental de los sonidos. La segunda parte consiste en el análisis fonológico que tiene como base la descripción fonética previamente. Aquí, utilizamos técnicas propiamente lingüísticas para hallar aquellos sonidos distintivos en la lengua arabela.

También hay un apartado donde presentamos las conclusiones y recomendaciones obtenidas del análisis anterior.

Por último, presentamos los anexos.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1. Identificación del problema

Los sistemas fonológicos de las lenguas peruanas fueron elaborados en gran medida a mediados del siglo XX sobre la base de una fonética impresionista, esto es, una explicación de las características de los sonidos de una lengua usando como herramienta fundamental de análisis el «oído» del investigador. Sin embargo, estudios actuales demuestran que los resultados obtenidos desde esta fonética son discutibles ya que existen, por lo menos, dos limitaciones fundamentales.

Según Hayward (2000: 41), la fonética impresionista está limitada a las capacidades de los sentidos humanos (oído y vista). Una consecuencia de esta limitación

es que la fonología interiorizada del investigador interviene al analizar, interpretar y representar los sonidos de una lengua completamente distinta a la suya (Cf. Elías-Ulloa, 2011). La segunda limitación está relacionada con la falsación de los datos. Para Hayward (2000: 41), es imposible verificar los estudios impresionistas ya que no se puede acceder a los datos y a los hablantes cuya pronunciación se ha descrito. Una consecuencia de esta limitación es que quien lea la descripción de los sonidos de una lengua X con base en una fonética impresionista tiene que creer todo lo que se ha postulado. Avelino (2015: 5) presenta un ejemplo muy ilustrativo de lo anterior:

Si yo, a través de mi impresión, afirmo que hay una vibrante bilabial ingresiva en la lengua Yuhup (o que no hay recursividad en la lengua, etc.) voy hacer un gran escándalo, atraeré los medios y sobre todo usted tendrá que creerme. La única forma de verificar mis afirmaciones es teniendo acceso a los hablantes a los que me refiero en primer lugar.

Elías-Ulloa (2011) en su documentación acústica del shipibo demostró la existencia de sonidos, en el nivel segmental, que no correspondían a sus representaciones fonéticas que tradicionalmente se les había asignado. Tras un análisis acústico riguroso, el autor concluyó que el shipibo posee una consonante africada sonora bilabial [b^β] (muy rara en las lenguas del mundo) en vez de una consonante bilabial fricativa sonora que tradicionalmente se le representaba como [β].

En la actualidad, las lenguas peruanas, a excepción del shipibo, no cuentan con estudios fonético-fonológicos rigurosos como el trabajo mencionado arriba y, por consiguiente, podría existir un desconocimiento de las características fonéticas de estas. Entonces, ¿cómo podríamos estar seguros de que los sistemas fonológicos tradicionales

reflejen fielmente a los segmentos más importantes de una lengua como podría suceder en el caso de la lengua arabela¹ (záparo)?

Los inventarios fonológicos de esta lengua propuestos hasta la fecha divergen en número y tipo de segmentos. Por un lado, existen diferencias notables en cuanto el número de consonantes. Rich (1963) postula once consonantes simples; sin embargo, Michael et al (en preparación) asumen que el arabela presenta veinte consonantes. Por último, también hay diferencias en el sistema vocálico en cuanto el número. Mientras que Rich (1963) afirma que el arabela presenta cinco vocales cortas, Michael et al (en preparación) sostienen que posee diez vocales.

En cuanto el tipo de segmentos, todos los autores están de acuerdo que existen consonantes simples en esta lengua; sin embargo, Michael et al (en preparación) son los únicos autores que dicen que el arabela posee una distinción entre consonantes simples (/p/, /k/) y consonantes complejas con articulación secundaria (/p^j/, /k^w/, /k^{wj}/). Por otro lado, tenemos el estatus de la consonante fricativa glotal /h/. Para Rich (1963), /h/ se encuentra dentro del grupo de las consonantes nasales; mientras que para Michael et al (en preparación), se ubica dentro de clase de las consonantes fricativas. A pesar del cambio, no se ofrece alguna explicación al respecto. Otra observación es la inclusión del fonema palatal /j/ por parte de Michael et al (en preparación). Este segmento no ha sido reportado por Rich (1963).

¹ Véase el Anexo 1 para la información general de esta lengua.

También, no hay algún acuerdo en cuanto el tipo de vocales. Mientras que Rich (1963) propone que el arabela posee las siguientes vocales cortas: /i/, /e/, /a/ y /u/, Michael et al (en preparación) sostiene que esta lengua presenta diez vocales entre cortas y largas: /i/, /ɪ/, /a/, /o/, /u/, /i:/, /ɪ:/, /a:/, /o:/ y /u:/. Nótese que los autores incorporan vocales casi altas /ɪ/ y /ɪ:/.

De todo lo anterior, se desprende que no existe ningún consenso en cuanto el inventario de fonemas que posee esta lengua. Probablemente, esta divergencia se deba a los métodos aplicados en cada propuesta por lo que esta investigación indaga sobre los segmentos del arabela utilizando algunos métodos instrumentales² que la fonética ofrece en la actualidad.

1.1.1. Formulación del problema

Ante esta situación, formulamos la siguiente pregunta: *¿Cuál es el inventario fonológico de la lengua arabela?* Para responder a esta interrogante, recurriremos a métodos instrumentales que nos permitan dotar con información fonética más objetiva a nuestras transcripciones y nos ayuden a revisar las descripciones tradicionales de los datos con la finalidad de proponer un inventario fonológico sustentado fonéticamente.

² Nos referimos a aquellos objetos que nos permiten obtener información acústica y articulatoria.

1.2. Hipótesis

El inventario fonológico del arabela está constituido por dieciocho consonantes y diez vocales. Presentamos a los segmentos distintivos en los siguientes cuadros:

Tabla 1: Consonantes de la lengua arabela

	Bilabial	Alveolar	Post-alv.	Velar	Glotal
Oclusiva	p pʲ	t tʲ		k kʲ kʷ	
Fricativa		s	ʃ		h hʲ hʷ
Nasal	m mʲ	n nʲ			
Vibrante		r rʲ			

Tabla 2: Vocales de la lengua arabela

	Anterior	Central	Posterior
Alta	i i:	ɨ ɨ:	u u:
Casi alta - casi cerrada			ʊ ʊ:
Baja		a a:	

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Determinar el inventario fonológico de la lengua arabela

1.3.2. Objetivos específicos

- Describir los sonidos del habla de la lengua arabela mediante métodos instrumentales
- Identificar las consonantes y vocales distintivas de la lengua arabela

1.4. Justificación

Según Ethnologue (Simons y Fenning, 2018), el arabela es una lengua catalogada como moribunda ya que aproximadamente solo cincuenta personas la hablan y solo los adultos la practican en espacios muy específicos. Por este motivo, urgen estudios tanto lingüísticos como culturales. Hemos visto conveniente realizar un estudio que sea útil para otras investigaciones que ayuden a recuperar la lengua arabela: procesos de documentación y revitalización lingüística y materiales educativos para los hablantes.

En el área académica, nuestra investigación representa uno de los pocos trabajos en lenguas peruanas —y la primera lengua záparo— que incluyan métodos instrumentales de la fonética experimental que nos proporcionen información objetiva acerca de los sonidos de esta lengua. Finalmente, nuestra investigación persigue expandir y consolidar una pequeña parte del conocimiento gramatical de la lengua arabela.

1.5. Limitaciones de la investigación

Nuestra investigación solo se centrará en el análisis sincrónico de la fonología segmental del arabela. No incluiremos procesos fonológicos de ningún tipo, pero presentaremos algunos cuando la explicación de un segmento lo demande.

1.6. Identificación de variables

Nuestras variables fueron dos: consonante y vocal. Por un lado, para la primera variable hemos considerados cinco categorías: oclusiva, fricativa, nasal, vibrante y aproximante las cuales corresponden al modo de articulación de las consonantes; según su naturaleza, es cualitativa nominal ya que sus modalidades mencionadas son no numéricas; según su función, es independiente y según su escala de medición, es nominal. Por otro lado, para la segunda variable, vocal, hemos incluido tres categorías: la altura de la lengua, la posición horizontal de la lengua y labios redondeados y no redondeados; según su naturaleza, es cualitativa nominal ya que sus categorías, también, son no

numéricas; según su función, es independiente y, por último, su escala de medición es nominal.

Tabla 3: Características de las variables del presente estudio

Variable	Modalidades o categorías	Clasificación según su naturaleza	Clasificación según su función	Escala de medición
Consonante	Oclusiva Fricativa Nasal Vibrante Aproximante	Cualitativa nominal	Independiente	Escala nominal
Vocal	La altura de la lengua La posición horizontal de la lengua Labios redondeados y no redondeados	Cualitativa nominal	Independiente	Escala nominal

1.6.1. Operacionalización de variables

Tabla 4: Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Ítems
Consonante	«Los sonidos consonánticos se producen con una obstrucción importante en la región medio sagital del aparato vocálico» (Chomsky y Halle 1979: 171).	Oclusivas	Articulatorio Para Ladefoged y Ferrari (2012), se llaman consonantes oclusivas porque el aire, en la cavidad oral, está detenido completamente en algún punto.	Protocolo de par mínimo Instrumento destinado para el análisis de consonantes oclusivas.
			Acústico Las consonantes oclusivas se caracterizan por presentar silencio, es	Análisis acústico Vídeo cámara Palatografía

			<p>decir, espacios en blanco con o sin barra de sonoridad y una barra de explosión (Martínez y Fernández 2013). Estos elementos, se pueden visualizar en el espectrograma.</p>	
		Fricativas	<p>Articulatorio Para Ladefoged y Maddieson (1996: 137), las consonantes fricativas son aquellas que se producen con una turbulencia de aire en la cavidad oral.</p>	<p>Protocolo de par mínimo Instrumento destinado para el análisis de consonantes fricativas.</p>

			Acústico Para Martínez (2007), las consonantes fricativas presentan ruido (sonido inarmónico).	Análisis acústico Palatografía Método de nasalescencia
		Nasales	Articulatorio Para Chomsky y Halle (1979), las consonantes nasales se producen con el velo bajo, como también un cierre obligatorio de la cavidad oral, de modo que permita el paso del aire a través de la nariz.	Protocolo de par mínimo Instrumento destinado para el análisis de consonantes nasales. Análisis acústico Palatografía
			Acústico	

			Para Martínez y Fernández (2013), las nasales se caracterizan por presentar una baja frecuencia del F1. Por otro lado, también se caracterizan por presentar anti-formantes.	
		Vibrante	Articulatorio Para Crystal (2008), estos sonidos se producen por contacto(s) rápido(s) entre dos órganos de articulación	Protocolo de par mínimo Instrumento destinado para el análisis de consonantes vibrantes.
			Acústico	

			<p>Para Martínez (2007: 92), estas consonantes se caracterizan por breves interrupciones de la energía que forman pequeñas oclusiones.</p>	<p>Análisis acústico</p> <p>Palatografía</p>
		Aproximante	<p>Articulatorio</p> <p>Para Ladefoged y Ferrari (2012), las aproximantes son sonidos que no implican ningún tipo de cierre en la cavidad oral.</p> <p>Estos sonidos son lo contrario a las</p>	<p>Protocolo de par mínimo</p> <p>Instrumento destinado para el análisis de consonantes aproximante.</p> <p>Análisis acústico</p>

			consonantes oclusivas.	
			<p>Acústico</p> <p>Para Martínez (2007: 92), estos sonidos carecen de ruido. Tienen estrías típicas de los sonidos armónicos y no hay ruido como las fricativas. Sus formantes son meras transiciones de la vocal que la acompaña.</p>	

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Items
Vocales	Las vocales son «fases abiertas donde el aire fluye libremente» (Schane 1979: 25)	La altura de la lengua	Articulatorio Para Dixon (2010: 273), se refiere hasta qué punto del techo de la boca se eleva la lengua. Aquí entran las etiquetas de vocal abierta/cerrada o alta/baja. Para Quilis (2010: 38), este parámetro está relacionado con el modo de articulación de las vocales. Estas se	Protocolo de par mínimo Instrumento destinado para el análisis de vocales. Análisis acústico Vídeo cámara Método de nasalescencia

			clasifican en altas, bajas y medias.	
			Acústico Para Johnson (2003: 113), la altura de la lengua está relacionada con el formante 1 (F1) y esta relación es inversamente proporcional. Las vocales altas tienen un F1 bajo, mientras que las vocales bajas poseen un f1 alto.	
		La posición horizontal de la parte de la	Articulatorio Según Dixon (2010: 273), la	Protocolo de par mínimo

		<p>lengua que se eleva</p>	<p>mayoría de lenguas poseen dos tipos de distinción: anteriores (hacia el paladar duro) y posteriores (hacia el velo). Puede haber una tercera posición central entre los dos anteriores.</p> <p>Para Quilis (2010: 38-39), este parámetro se relaciona con el punto de articulación de las vocales. Estas se clasifican en</p>	<p>Instrumento destinado para el análisis de vocales.</p> <p>Análisis acústico</p> <p>Videocámara</p> <p>Método de nasalescencia</p>
--	--	----------------------------	--	--

			anteriores, posteriores y centrales.	
			Acústico Para Johnson (2003: 113), la posición horizontal de la lengua está relacionada con el formante 2 (F2). Las vocales anteriores presentan un f2 alto, mientras que las vocales posteriores tienen un F2 bajo.	
		Labios redondeados y	Articulatorio Este es un tercer	Protocolo de par mínimo

		no redondeados	<p>parámetro de las vocales para Dixon (2010)</p> <p>Para Núñez y Morales (1999: 39), estas vocales presentan un abocinamiento de los labios.</p>	<p>Instrumento destinado para el análisis de vocales.</p> <p>Análisis acústico</p> <p>Vídeo cámara</p> <p>Método de</p>
			<p>Acústico</p> <p>Para Ladefoged (2003) y Martínez (1986), el redondeamiento está relacionado con el descenso de los formantes F2 y F3.</p>	<p>nasalescencia</p>

1.7. Matriz de consistencia

Tabla 5: Matriz de consistencia

Problema	Hipótesis general	Objetivo general	Técnicas de recolección de datos
¿Cuál es el inventario fonológico de la lengua arabela?	El inventario fonológico del arabela está constituido por <i>dieciocho</i> consonantes: dos oclusivas bilabiales /p/, /pʲ/; dos oclusivas alveolares /t/, /tʲ/; tres oclusivas velares /k/, /kʲ/, /kʷ/; una fricativa alveolar y otra palato-alveolar /s/, /ʃ/ respectivamente; tres fricativas glotales /h/, /hʲ/, /hʷ/; dos nasales bilabiales /m/, /mʲ/; dos nasales alveolares /n/, /nʲ/; dos vibrantes	<p>Objetivo general</p> <p>- Determinar el inventario fonológico de la lengua arabela</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>- Describir los sonidos del habla de la lengua arabela mediante métodos instrumentales</p> <p>- Identificar las consonantes y vocales distintivas</p>	<p>- Protocolo de pares mínimos</p> <p>- Entrevistas</p> <p>- Análisis acústico</p> <p>- Palatografía</p> <p>- Método de nasalescencia</p>

	<p>/t/, /tʰ/; y <i>por diez</i></p> <p><i>vocales</i> tanto cortas</p> <p>como largas: dos</p> <p>vocales altas</p> <p>anteriores no</p> <p>redondeadas /i/, /i:/;</p> <p>dos vocales altas</p> <p>centrales no</p> <p>redondeadas /ɨ/, /ɨ:/;</p> <p>dos vocales bajas no</p> <p>redondeadas /a/, /a:/;</p> <p>dos vocales casi</p> <p>abiertas – casi cerradas</p> <p>redondeadas / ʊ/, / ʊ:/</p> <p>y dos vocales altas</p> <p>posteriores</p> <p>redondeadas /u/, /u:/.</p>	de la lengua	
		arabela	

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

El fonetista y el fonólogo trabajan sobre representaciones teóricas acerca de la realidad fónica. Por un lado, hay teorías que consideran que el *continuum* del habla puede ser representado mediante unidades discretas y, por otro lado, teorías que postulan que los sonidos del habla pueden ser interpretados como la sucesión de gestos articulatorios (Browman y Goldstein, 1992). La elección de cada una estará condicionada por los objetivos e intereses del investigador. Para nuestro estudio, nosotros asumiremos la postura teórica que considera a los sonidos del habla como unidades discretas.

Ahora bien, es *menester* contar con una teoría fonológica que se ajuste a los objetivos de nuestra investigación. En este trabajo, buscamos establecer un inventario de segmentos que son distintivos en la lengua como también clasificar el material fonológico

desde sus propiedades fonéticas (Hernando, 2007), en otras palabras, nuestro fin es taxonómico. En la actualidad, existen teorías que compiten para explicar la fonología de las lenguas; no obstante, estas difieren entre ellas ya que persiguen objetivos distintos. Ante esta situación, hemos seleccionado a una que concuerda con lo que buscamos demostrar en esta tesis. La teoría que emplearemos será la fonología estructural o funcional que en la actualidad, con ciertas variaciones claro está, se sigue utilizando para las descripciones gramaticales (véase Dixon, 2010).

2.1. Fonología estructural o funcional

La fonología estructural tuvo origen en las ideas del Círculo lingüístico de Praga y posteriormente fue consolidada por el lingüista ruso Trubetzkoy. Esta teoría estudia la función de los sonidos del lenguaje en el sistema de la comunicación social. Por función, se debe entender al propósito que cumple un elemento fónico en el acto comunicativo, por ello, se sostiene que cualquier elemento que ayude a establecer una comunicación entre dos o más seres humanos mediante el lenguaje cumple una función (Martínez, 1989).

Sus principales objetivos son determinar (i) el inventario de fonemas; (ii) encontrar las leyes combinatorias de ellos y (iii) especificar aquellas particularidades distintivas de los fonemas (Hernando, 2007). Estos objetivos, especialmente (i), se adaptan armónicamente a lo que buscamos en esta tesis, por ello, fue elegida como marco teórico.

Actualmente, la fonología estructural o funcional se utiliza para la descripción fonológica de una lengua en particular (Burquest, 1998; Martínez, 1989; Dixon, 2010) y adopta los métodos de la lingüística estructural europea y americana. Asimismo, existen trabajos en lenguas peruanas actuales que utilizan las ideas del estructuralismo para postular el inventario de fonemas (Fleck, 2003; Overall, 2007; Michael, 2008; Hanson, 2010; Mihas, 2010; Vallejos, 2010; Madalengoita, 2013; O'Hagan y Sandy, (manuscrito); Zariquiey, 2011; 2015).

Para nuestros propósitos, usaremos la fonología estructural como lo han hecho los trabajos en lenguas peruanas citados en el párrafo anterior, sin dejar de lado las ideas fundamentales de esta teoría. Así que, en adelante, presentaremos los puntos más importantes de la fonología estructural para realizar el análisis fonológico de la lengua arabela.

2.1.1. Antecedentes

2.1.1.1. Las ideas de Saussure

Durante el siglo XIX, no se tenía claro los límites de la lingüística como ciencia como también no existía ninguna diferencia entre fonética y fonología puesto que los investigadores (los neogramáticos) de la época perseguían otros objetivos, por ejemplo, el estudio de la evolución histórica de los sonidos. Posteriormente, a comienzos del siglo

XX, el lingüista suizo Ferdinand de Saussure fue quien delimitó los objetivos de la lingüística y también la consolidó como una ciencia autónoma³.

Él consideraba al lenguaje como una facultad del hombre y lo concebía como multiforme y heteróclito debido a que puede ser estudiado por otras áreas del conocimiento ya que está relacionado con hechos mentales, sociales, fisiológicos, históricos, etc. Por ese motivo, Saussure postuló que el objeto de estudio, donde se deben centrar los estudios del lingüista, sería la lengua (diferente al lenguaje y autónoma) «y tomarla como norma de todas las otras manifestaciones del lenguaje» (Saussure, 1945: 37).

Por otro lado, la idea de dicotomía u oposición es muy recurrente en los postulados de Saussure para el estudio del lenguaje. En el «Curso de lingüística general», el maestro de Ginebra expone una serie de dicotomías como, por ejemplo, sincronía/diacronía; lengua/habla; significado/significante, etc. ¿Pero qué exactamente es una dicotomía en el lenguaje para Saussure? Benveniste (1999: 41) dice al respecto:

Tocamos aquí lo que hay de primordial en la doctrina saussuriana, un principio que presume una intuición total del lenguaje, total porque contiene el conjunto de su teoría y porque abarca la totalidad de su objeto. Este principio es que el lenguaje, se estudie desde el punto de vista que sea, es siempre un objeto doble, formado por dos partes, cada una de las cuales no vale sino por la otra.

³ Recordemos que Saussure no escribió el libro «Curso de lingüística general». En realidad, fue elaborado por medio de las anotaciones que Charles Bally y Albert Sechehaye hicieron durante las clases que Saussure dio en la Universidad de Ginebra.

A partir de la cita, se desprende que ambas partes del objeto doble se presuponen entre sí, es decir, existe una dependencia que indica que uno no puede existir sin el otro por el hecho de oponerse. Por ello, Benveniste (1999: 41) dice que «todo en el lenguaje ha de definirse en términos dobles».

Una de las dicotomías planteada por Saussure fue que el lenguaje posee dos aspectos: social y particular. A partir de esta, se genera una dualidad entre lengua y habla. La primera es considerada como el aspecto social del lenguaje y la segunda el aspecto individual de este. Para Saussure, la lengua es un producto social que está en todos los miembros de una comunidad lingüística determinada, mientras que el habla es un hecho particular y voluntario que hace uso del código de la lengua (Saussure, 1994), por eso, se dice que el habla representa una realización concreta de la lengua (Corbera 2000: 155).

Con lo que respecta al aspecto sonoro del lenguaje, Núñez y Morales (1999: 1) dicen que el surgimiento del término fonología como distinta a la fonética es relativamente moderno y fue debido a las ideas de Saussure. Sin embargo, él, también, usaba indistintamente estos términos. Para el maestro de Ginebra, la fonología era el estudio sincrónico de las características articulatorias y acústicas de los sonidos concretos y la fonética era el estudio diacrónico de estos (Trubetzkoy, 1973; Anderson, 1990). Estas definiciones eran completamente distintas a las que conocemos en la actualidad. A pesar de que Saussure comenzó la llamada lingüística estructural, aún no se tenía claro los límites entre fonética y fonología. Sin embargo, gracias a su propuesta que consiste en la oposición entre *langue* y *parole* (lengua y habla) fue que sus seguidores desarrollaron la diferencia entre estas dos grandes ciencias del aspecto sonoro del lenguaje.

2.1.1.2. La fonología estructuralista del Círculo Lingüístico de Praga

Este Círculo fue fundado en 1926. Las aportaciones más resaltante de este fueron presentadas durante «El primer congreso internacional de lingüistas» realizado en La Haya en 1928. Según Trubetzkoy (1973), Jakobson, Karcevskij y Trubetzkoy expusieron un programa donde se discutía varios puntos de la lingüística. Una de ellas postulaba la estricta distinción entre una ciencia de los sonidos de la lengua y una ciencia de los sonidos del habla.

2.1.1.3. La fonética y fonología según Trubetzkoy

La obra de Trubetzkoy titulada *Grundzüge der phonologie* («Principios de fonología») significó una extensión y consolidación de las ideas de la Escuela de Praga en cuanto a la fonología. En este libro, él expuso la diferencia entre dos ciencias de la estructura fónica del lenguaje como también los métodos y procedimientos que concierne a un análisis fonológico para hallar aquellos sonidos que tienen la capacidad de diferenciar palabras de distintos significados.

Partamos, ahora, con los planteamientos de Trubetzkoy (1973) acerca de fonética y fonología. Él empezó su disertación con la oposición entre lengua y habla de Saussure. Recordemos que la lengua es social ya que se encuentra en la mente de los individuos de una determinada comunidad lingüística, en cambio, el habla es un hecho individual y uso concreto de la lengua. El habla supone a la lengua pues para que dos (o

más individuos) se entiendan, ellos deben dominar una. Contrariamente, la lengua, también, supone al habla ya que su finalidad es realizar actos de palabra concretos que hagan referencia a la lengua que se está utilizando. Por ello, Trubetzkoy (1973: 1) dice

Por lo tanto, acto de habla y lengua se presuponen recíprocamente. Ambos están unidos entre sí de manera inseparable y deben ser considerados como dos aspectos interdependientes de un mismo fenómeno, el lenguaje. Sin embargo, estos dos aspectos [el habla y la lengua] son esencialmente distintos, y cada uno debe ser objeto, por lo tanto, de un estudio particular

La concepción dicotómica que siguió Trubetzkoy entre lengua y habla hace referencia a la idea de que todo en el lenguaje debe entenderse como un objeto doble donde ambas partes no pueden existir sin la otra. En este caso, hay una dependencia mutua entre lengua y habla donde estas solo son dos aspectos de un objeto llamado lenguaje. Asimismo, a pesar de su condición de dependencia, la lengua y el habla son distintos ya que se encuentran en planos diferentes y por este motivo ambos merecen un estudio particular.

Saussure postuló que el signo lingüístico consistía en la asociación entre un concepto y una imagen acústica (Saussure 1994: 91). Esta correspondencia será retomada luego por Trubetzkoy (1973). Para él, la lengua y el habla (como también todo en el lenguaje) presentan dos fases: significado y significante. Por un lado, en el habla, el significado se considera concreto y solo tiene sentido global. En cambio, en la lengua, el significado está compuesto por reglas abstractas: sintácticas, morfológicas, etc. Por otro lado, el significante del habla se considera como *continuum* fónico concreto, acústico y perceptible. En cambio, el significante de la lengua consiste en «reglas que ordenan la faz fónica» (Trubetzkoy 1973: 2) del habla.

Luego de diferenciar el significante de la lengua y del habla, Trubetzkoy (1973) continuó su argumentación añadiendo dos puntos para ampliar las características del significante en aquellos dos aspectos del lenguaje. El primero trata sobre la facultad de emitir elementos infinitos a partir elementos limitados que están almacenados en la mente humana. En el aspecto del significado, Trubetzkoy (1973) sostuvo que las ideas que se expresan en el habla son infinitas, pero los significados en la lengua son limitados. De la misma manera, en el plano del significante, los sonidos del habla son ilimitados; sin embargo, las unidades de la lengua son limitadas. El segundo punto gira en torno a cómo la lengua es capaz de controlar la infinitud del habla y cómo este hace referencia a los elementos limitados de lengua. El lingüista ruso afirmó que la lengua está compuesta por sistemas ordenados que están relacionados entre sí y debido a estas asociaciones «es posible unir la infinita multiplicidad de las representaciones y pensamientos que aparecen en el acto de palabra, con los miembros de los sistemas de la lengua» (Trubetzkoy 1973:2). Según este autor, esta idea puede extenderse en el plano del significante. Este en el habla se manifiesta como un *continuum* fónico que aparentemente no tiene organización; sin embargo, son las unidades del significante que constituyen un sistema ordenado y permiten introducir un cierto orden en el *continuum* fónico como también este hace referencia a las unidades que conforman a tal sistema.

Hasta aquí, hemos presentado cómo las ideas que engloban acerca del lenguaje, lengua y habla y el signo lingüístico ayudaron a desarrollar todo lo que concierne al significante. De esta manera, este se distingue totalmente del significado y, por este motivo, merece un estudio particular que se diferencie de la semántica. Ahora bien, el aspecto sonoro del lenguaje puede ser abordado desde dos ciencias completamente

diferenciadas. Trubetzkoy (1973) sostuvo que como el significante de la lengua y el significante del habla son distintos, se recomendó establecer «dos ciencias de los sonidos»:

La ciencia de los sonidos del habla que se ocupa de fenómenos físicos concretos debe usar los métodos de las ciencias naturales; por el contrario, la ciencia de los sonidos de la lengua ha de usar métodos puramente lingüísticos, psicológicos sociológicos. Designaremos con nombre de «fonética» la ciencia de los sonidos del habla, y con el nombre de «fonología» la ciencia de los sonidos de la lengua (Trubetzkoy 1973: 3)

El lingüista ruso indicó que el significante del habla es un fenómeno natural y, por esta naturaleza, debe recurrir a métodos de las ciencias naturales. En el ámbito de la producción articulatoria del sonido, se parte del estudio del aparato fonador; luego se explica el diseño biológico y el funcionamiento de cada órgano que conforma este mecanismo; por último, se pasa a describir la configuración articulatoria que han adoptado los órganos para producir un determinado sonido. Para todo lo anterior, la fonética debe recurrir a la anatomía y la fisiología, ciencias de la biología. Asimismo, luego de la articulación de un sonido, tenemos una corriente sonora que se transporta por el aire. Aquí tenemos al sonido en su aspecto físico, es decir, como onda sonora. Para el estudio de esta, la fonética debe recurrir a métodos de la acústica, ciencia de la física. Finalmente, la corriente sonora debe llegar a un individuo para que decodifique esta señal. Aquí el cerebro del receptor debe procesar la señal acústica y para explicar los procedimientos que implica la audición, la fonética recurre a ciencias como la neurología y psicoacústica. Sin duda, la fonética está estrechamente vinculada con las ciencias naturales.

El significante de la lengua, en oposición al del habla, lo constituye, como ya se ha mencionado, un número limitado de elementos. Según Trubetzkoy (1973), la naturaleza de estos radica en diferenciarse unos con otros. La cantidad de elementos es menor que las palabras en la lengua, pero estos tienen la capacidad de combinarse para distinguir una palabra con la otra. Cabe resaltar, que las unidades del significante de la lengua, no pueden unirse caprichosamente entre ellas ya que están gobernadas por leyes y estas varían en cada lengua. Hasta aquí podemos extraer tres áreas de estudio que aún en la actualidad están vigentes: 1) las unidades que tienen la capacidad de distinguir significados; 2) la relación combinatoria entre estas unidades y 3) las leyes que rigen estas unidades para obtener palabras bien formadas. Estas áreas, siguiendo a Trubetzkoy (1973), han de ser estudiadas por la fonología haciendo solamente uso de métodos puramente lingüísticos (por ejemplo, el uso de la oposición fonológica) y no con métodos de las ciencias naturales.

Para finalizar este apartado, mencionaremos las tareas que el fonetista y el fonólogo deben considerar para su estudio en particular. En términos de Trubetzkoy (1973), el fonetista debe estudiar todas las particularidades articulatorias y acústicas que tengan los sonidos, sin importar que si estas tengan una función distintiva o no, puesto que es necesario todas estas características para responder a la pregunta: ¿cómo se pronuncia tal sonido determinado? En cambio, el fonólogo debe de tener en cuenta solo las particularidades que puedan cumplir una función distintiva en la lengua.

2.1.2. Oposición fonológica

La oposición es una idea fundamental dentro del estructuralismo. Esta se engendró a partir de la doctrina Saussure en el Curso de lingüística general (1994) — también corroborada muchos años después en los Escritos de lingüística general (2004) del mismo autor — y llegó a extenderse a otras áreas del lenguaje como la fonología. Así, por ejemplo, como ya hemos explicado, Trubetzkoy desarrolló su programa acerca de la estructura fónica del lenguaje con base en oposiciones como lengua/habla, significado/significante, fonología/fonética, etc. Pero, ¿la oposición tuvo algún sustento en la mente humana? Sí. Se consideraba como una operación que el ser humano desarrolla. Jakobson y Waugh (1987: 28) dijeron al respecto:

La idea de la oposición como la operación lógica primaria que surge universalmente en los seres humanos, desde los primeros destellos de conciencia en las criaturas y los primeros pasos del niño en la construcción del lenguaje, se consideró clave natural para el análisis para la estructura verbal desde su nivel más alto hasta el nivel más bajo.

Estos autores señalan que la propiedad fundamental de la oposición radica en que todo elemento posee su contraparte obligatoriamente en nuestra mente. Por ejemplo, no podemos emitir la idea de alto sin que tengamos, al mismo tiempo, la idea de bajo o como, en el área sonora del lenguaje, la idea de sordo y sonoro y viceversa. Ahora bien, esta misma lógica de oposición estuvo en la postura de Trubetzkoy para la fonología.

Para Trubetzkoy (1973), si dos cosas se diferencian es porque se oponen entre sí y, por lo tanto, hay entre ellas una relación de oposición. La función distintiva en

fonología solo puede ser ejercida por una característica fónica en tanto esta se oponga con otra característica fónica, esto es, una oposición fónica. Trubetzkoy (1973) sostiene que las oposiciones fónicas que distinguen significados entre dos palabras son denominadas fonológicas o fonológicamente distintivas. Por ejemplo, en el español, a partir del par mínimo ['pa.la] y ['ba.la] podemos deducir que la oposición entre ambas oclusivas (sorda y sonora) es considerada distintiva por la particularidad de la sonoridad ya que la sustitución de una por la otra genera cambio de significado. También, existen oposiciones que no poseen la capacidad diferenciadora y a estos se les denomina como no distintivas o fonológicamente no pertinentes. Por ejemplo, otra vez en español, la oposición entre [b] y [β], en palabras como ['a.ba] 'haba' y ['a.βa] 'haba', es considerada no distintiva.

2.1.3. Unidad Fonológica: el fonema

Una oposición fonológica es una oposición fónica que posee la capacidad de diferenciar significados. Ahora bien, a cada miembro de una oposición fonológica se le denomina unidad fonológica. Según Trubetzkoy (1973), hay unidades fonológicas pequeñas que no pueden dividirse en otras nuevas unidades. Estas son llamadas fonemas. Por ello, se dice que el fonema es la unidad fonológica mínima distintiva de la lengua ya que la sustitución de un fonema por otro origina una nueva palabra⁴.

⁴ En la actualidad, se sabe que la mínima unidad fonológica es el rasgo distintivo (Jakobson, Fant y Halle, 1963; Jakobson y Halle, 1980; Chomsky y Halle, 1979).

Un sonido concreto presenta una gran cantidad de características, pero el fonema no puede contener todas esas particularidades ya que el fonema es miembro de una oposición fonológica donde una característica fónica se opone a otra. Por esta razón, un fonema no coincide con un sonido concreto, sino solo con las características fónicas fonológicamente pertinentes de este⁵. Finalmente, «puede decirse pues, que el fonema es el conjunto de particularidades fónicas fonológicamente pertinente de una imagen fónica⁶» (Trubetzkoy 1973: 34). Asimismo, no se debe concebir al fonema como una «realidad mental», sino como un concepto estrictamente lingüístico.

Para los estudios descriptivos de lenguas en la actualidad, el concepto de fonema no se aleja al de Trubetzkoy (1973). Por ejemplo, Dixon (2010: 264) dice:

The 'phoneme', the basic concept of phonology, is amongst the most fundamental and important of linguistic units. The function of phonemes is to distinguish words of different meaning. If one phoneme is replaced by another, a new word is produced [El fonema, el concepto básico de la fonología, está entre las unidades lingüísticas más fundamentales e importantes. La función del fonema es distinguir palabras de diferentes significados. Si un fonema es reemplazado por otro, se produce una nueva palabra⁷]

No se puede sostener que el concepto de fonema esté desfasado, todo lo contrario, aún está vigente para las descripciones gramaticales que presentan el inventario

⁵ Más adelante estas características/particularidades/cualidades fueron llamadas rasgos distintivos (Jakobson y Wagh, 1987)

⁶ Para Jakobson y Wagh (1987), el fonema era un paquete que contenía rasgos distintivos y era considerado una unidad derivativa de aquellos.

⁷ La traducción es nuestra.

fonológico de una lengua en particular (véase la introducción de este capítulo). Por lo tanto, nosotros asumiremos al fonema como la unidad de análisis para esta tesis.

2.1.3.1. Fono y alófonos

El fono es la materialización del fonema. Trubetzkoy (1973) lo denomina sonido del habla o sonido del lenguaje y es la unidad de estudio de la fonética. Este posee las características distintivas del fonema que deriva como, también, una gran cantidad de particularidades fonológicamente no pertinentes. Por ejemplo, haciendo una analogía al ejemplo de Trubetzkoy (1973), las características distintivas del fonema /k/ del español son: oclusiva, velar y sorda. Cuando este fonema se concretiza como [k] presenta las siguientes características: los articuladores, el dorso de la lengua y el paladar blando, se preparan para la articulación; seguidamente, estos se juntan y se ocasiona una obstrucción total en la cavidad oral; asimismo, el velo del paladar se apega a la pared de la laringe de manera que cuando el aire salga de los pulmones, no podrá pasar por la cavidad nasal; las cuerdas vocales no vibran; finalmente, el aire que sale del pulmón se dirige hacia la zona donde ocurrió la cerrazón entre los articuladores y por la presión del aire, estos se separan abruptamente. Como observamos, el fono [k] presenta en conjunto una variedad de características no pertinentes, en su mayoría, e incluye a aquellas que son distintivas del fonema /k/.

Un fonema puede presentar muchas variantes fónicas por diversos motivos. A estas se les llama alófonos. Por ejemplo, el fonema velar /k/ del español se realiza como

[k] ante las vocales /a/, /o/ y /u/. Pero con vocales como /i/ y /e/, el punto de articulación de /k/ cambia a una articulación palatal. También, si este fonema está adyacente con las vocales /o/ y /u/ tiende a redondearse. Estas tres variaciones del fonema velar están condicionadas por sonidos cercanos, además estas nuevas características ganadas no son distintivas en la lengua.

2.1.4. Métodos para la determinación de fonemas

En este apartado, presentaremos los métodos que la fonología estructural o funcional usa para determinar el estatus fonológico de un fonema. Para la presente tesis, nosotros emplearemos dos criterios: el funcional y distribucional. El primero fue desarrollado por fonología estructural europea donde se recurría al significado. En cambio, el criterio distribucional fue elaborado por la lingüística americana donde, en contraste al funcional, se prescindía absolutamente del significado.

2.1.4.1. Reglas para hallar fonemas

Trubetzkoy (1973) elaboró reglas para determinar a los fonemas de una lengua en particular. Estas reglas estaban relacionadas con la idea de oposición y ayudaban a diferenciar a los fonemas de sus variantes ya que podíamos estar seguros si dos sonidos eran realizaciones de dos fonemas distintos o si dos sonidos eran materializaciones de un solo fonema. Estas reglas están dentro del criterio funcional y estas son:

Regla 1: Cuando dos sonidos de la misma lengua aparecen en el mismo contexto fónico y pueden ser reemplazados el uno por el otro sin que esto provoque una diferencia en la significación intelectual de la palabra, dichos sonidos son solo variantes facultativas de un fonema único.

Alonso-Cortés (2002) ofrece un ejemplo para esta regla. Él dice que el último sonido de la palabra en castellano *mar* se puede pronunciar de dos maneras: ['mar] y ['maɾ]. La sustitución de una vibrante por la otra no genera un cambio de significado entre las palabras; por lo tanto, podemos sostener que [r] y [ɾ] son variantes de un solo fonema.

Reglas 2: Cuando dos sonidos aparecen en la misma posición fónica y no pueden ser reemplazados el uno por el otro sin modificar con ello la significación de las palabras o convertir a estas en irreconocibles, dichos sonidos son realizaciones fonéticas de dos fonemas distintos.

A partir de la *Regla 2*, se desprende la idea de par mínimo. Este es un par de elementos lexicales idénticos que solo difieren en un solo sonido y el cambio de un sonido por el otro origina nuevas palabras. Veamos el siguiente ejemplo en el castellano: ['pa.to] ['pi.to]. En estas palabras, la conmutación entre [a] y [i] genera un cambio de significado, por lo tanto, estas son realizaciones fonéticas de dos fonemas distintos.

Regla 3: Cuando dos sonidos de una lengua emparentados acústica y articulatoriamente no se presentan en el mismo contexto fónico, deben ser considerados como variantes del mismo fonema.

Para ejemplificar esta regla veamos el siguiente ejemplo en castellano: [s] y [z]. Estos sonidos son muy parecidos en cuanto punto y modo de articulación, pero solo difieren en sonoridad así que están emparentados tanto articulatoriamente como acústicamente, por ello, son considerados como sonidos fonéticamente similares. [z] se manifiesta cuando precede a sonidos sonantes como [m] y [l]. En cambio, [s] aparece en cualquier otro contexto menos en los contextos de [z]. Se deduce que [s] y [z] nunca aparecen en el mismo contexto, por lo tanto, son variantes de un mismo fonema.

De la *Regla 3*, se desprende el criterio distribucional que manejaron los fonólogos americanos y, en sus términos, se dice que [s] y [z] están en distribución complementaria. Extenderemos la explicación en el apartado dedicado para este criterio.

Regla 4: Dos sonidos, aunque se ajusten a las condiciones de la tercera regla, no deben ser considerados como variantes de un mismo fonema cuando pueden, en la lengua que se trata, hallarse contiguos el uno del otro, es decir, formar un grupo fónico en las posiciones en que también uno de ellos puede aparecer aislado.

Para explicar esta regla, recurriremos al ejemplo que Trubetzkoy (1973: 45) presentó en el inglés. El lingüista ruso consideró que [ɹ] y [ə] poseían características en

común, además, ambas nunca aparecen en el mismo contexto fónico. Hasta aquí, se podría pensar que ambas son realizaciones de un solo fonema; sin embargo, no es así ya que ambos sonidos pueden aparecer continuos, por ejemplo, en la palabra *profession* ‘profesión’ [prə.'feʃn]. Como [r] y [ə] pueden combinarse, entonces, no pueden ser considerados como realizaciones de un mismo fonema.

El criterio funcional presenta dos limitaciones. Según Avelino (2015a: 2), «en las lenguas del mundo real no hay pares mínimos que evidencien unidades contrastivas». Es muy probable que una lengua en particular se halle muy pocos pares mínimos para ciertos sonidos, pero no para todos. La otra limitación está ligada a los significados de los signos ya que recurrir a ellos demanda una complejidad más al análisis (Alonso-Cortés 2002: 164). Por ello, Alonso-Cortés (2002: 164) dice que para estos casos se recurre al criterio distribucional para evitar tales inconvenientes⁸.

2.1.4.2. Distribución complementaria

Este método se originó a partir de la *Regla 3* de Trubetzkoy (1973) y es el criterio distribucionalista. Este fue desarrollado por la lingüística americana por Bloomfield y Harris e inglesa por D. Jones. Aquí se prescinde del significado totalmente, además «puede resultar útil para lenguas de estructura desconocida [...] que no han sido antes

⁸ A partir de aquí, podemos sostener que el uso de ambos criterios, a pesar de ser de dos distintas escuelas, se complementan perfectamente y no se apartan de la fonología estructural o funcional.

estudiadas y cuyos significados no se presentan al investigador de una forma clara y precisa» (Martínez, 1989: 18).

La distribución complementaria consiste en lo siguiente: si dos sonidos fonéticamente similares no aparecen en el mismo contexto, se debe suponer que ambos están en distribución complementaria. Alonso-Cortés (2008: 165) dice que existen dos pasos que el lingüista debe tener en cuenta para saber si dos fonos están en distribución complementaria: primero, se determinan con exactitud los contextos de los fonos fonéticamente similares; segundo, se examinan en qué contextos aparecen los sonidos con similitud fonética buscando un ambiente donde el sonido *x* aparece, pero el sonido *x'* no.

Presentaremos un ejemplo ilustrativo sobre distribución complementaria en la lengua castellana donde están involucrados los sonidos [s] y [z]. Los datos y la explicación están basados en Burquest (1998: 34):

(1)

['sa.po]	‘sapo’	['miz.mo]	‘mismo’
['po.so]	‘pozo’	['az.no]	‘asno’
['pas]	‘paz’	['iz.la]	‘isla’
['lis.to]	‘listo’	['koz.mos]	‘cosmos’

En los datos de (1), no hay palabras similares para realizar la prueba de conmutación, por ello, no podríamos determinar el estado fonémico de estos sonidos. Para estos casos, se recurre a la distribución complementaria. Ahora bien, como estos son sonidos fonéticamente similares, pasaremos a aplicar los pasos para determinar si ambos son fonemas o son variantes de un solo fonema. Para aplicar el primer paso, identificaremos los contextos de [s] y [z] de los datos en (1) y los pondremos la Tabla 6:

Tabla 6: Distribución de los sonidos [s] y [z] del español

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
	#_	V_V	_#	_t	_C _(sonante)
[s]	✓	✓	✓	✓	✗
[z]	✗	✗	✗	✗	✓

Para el segundo paso, debemos determinar en qué contextos aparece [s] y [z] y viceversa. En la Tabla 6, en los contextos C₁, C₂, C₃ y C₄, [s] aparece, en cambio, [z] no. En C₅, [z] aparece y [s] no. En otras palabras, [z] siempre precede a consonantes sonantes y [s] puede aparecer en cualquier otro contexto menos en el contexto de [z]⁹. Por lo tanto, se deduce que [s] y [z] se encuentran en distribución complementaria.

Ahora que sabemos que ambos sonidos son variantes de un solo fonema, ¿este criterio nos permite saber de qué unidad fonológica devienen? Sí. Para ello, se necesita seleccionar al representante (un solo símbolo) de este grupo de sonidos que se encuentran

⁹A esta clase de contextos se les llama mutuamente excluyentes.

en distribución complementaria. A este representante, según Alonso-Cortés (2002) se le denomina fonema o fonema subyacente. Esta idea fonema se distancia al de Trubetzkoy (1973) ya que este, para el criterio distribucional, es un sonido seleccionado de un grupo de sonidos y no un conjunto de características. Siguiendo a Alonso-Cortés (2002), se podría ejemplificar de la siguiente manera: $F = \{[s], [z]\}$, donde F es el fonema subyacente y podría ser /s/ o /z/. La elección del representante no es al azar, tanto Alonso-Cortés (2002) y Burquest (1998) nos advierten que se debe considerar dos criterios para la selección: la simplicidad en la distribución de los alófonos y la naturalidad del proceso.

Para la elección del fonema subyacente de los datos de (1), Burquest (1998) asume la consonante fricativa alveolar sorda /s/ como el representante. Para este autor, [z] es un reflejo de la sonoridad de la consonante que le sigue. Este planteamiento no es un hecho arbitrario, pues, los sonidos tienden a verse afectados por el ambiente en que aparecen. Este principio tiene una explicación natural en la producción de los sonidos. Cuando un hablante emite una secuencia de sonidos, estos no aparecen aisladamente uno después del otro como unidades discretas, sino como un *continuum* donde cada sonido contribuye con lo suyo y tienden a fusionarse en el lugar donde colindan. Ahora bien, los contextos de [z] en la Tabla 6 afirman lo anterior, por tanto, se excluye a este sonido como representante.

Ahora que ya tenemos la dirección del cambio fónico, Alonso-Cortés (2002) y Burquest (1998) sugieren que se debe formular la distribución de las variantes en forma de reglas. Burquest (1998) plantea la siguiente regla partiendo de la hipótesis que /s/ es el fonema subyacente:

(2)

$$\begin{aligned} /s/ &\rightarrow [z] / _ \text{consonante sonante} \\ &[s] / _ \text{en otro ambiente} \end{aligned}$$

La regla de (2) explica adecuadamente el proceso de manera simple ya que se reduce solo a dos contextos y fonéticamente es más natural puesto que el proceso se dirige del ensordecimiento a la sonoridad en un ambiente donde las consonantes sonantes intervienen.

Burquest (1998) ofrece una explicación si /z/ hubiese sido elegido como el fonema subyacente en la siguiente regla:

(3)

$$\begin{aligned} /z/ &\rightarrow [s] / (V) _ \left\{ \begin{array}{l} \text{Vocal} \\ \# \text{ (al final de palabra)} \\ \text{consonante sorda} \end{array} \right\} \\ &[z] / _ \text{en otro ambiente} \end{aligned}$$

En términos del autor, la regla de (3) es muy compleja a diferencia de (2). Para empezar, [z] tiene un ambiente para su aparición, pero [s] presenta tres ambientes. Asimismo, la regla de (3) es menos natural ya que tendríamos que explicar por qué /z/ pierde su sonoridad en contexto como inicio de palabra y entre vocales. Por tanto, la regla de (2) es el camino más simple y concebible que la regla de (3).

2.2. Relación entre fonética y fonología

La distinción entre las dos ciencias de los sonidos del lenguaje que Trubetzkoy (1973) estableció ha perdurado hasta ahora. El lingüista ruso dijo que la fonética necesariamente tenía que recurrir a los métodos que emplean las ciencias naturales, en cambio, la fonología tenía que recurrir a métodos estrictamente lingüísticos. En la actualidad, ambas ciencias han evolucionado considerablemente y son teóricas (Pierrehumbert, 2000).

No es de extrañar que la fonética sea la disciplina de la lingüística que más ha evolucionado ya que su relación con las ciencias naturales lo exige, Avelino (2015: 3) dice al respecto: «[...] la disciplina [la fonética] ha evolucionado e integra desarrollos tecnológicos más que ningún otro subcampo en lingüística. Así, además de dar cuenta de los sonidos usando oídos y ojos, la fonética contemporánea es experimental y hace uso de instrumentos [...]». La fonología, por su parte, progresó gratificadamente con la elaboración de teorías formales para explicar los patrones sonoros del lenguaje, por ejemplo, se desarrolló modelos que explicaban la variación fónica mediante reglas y representaciones o mediante restricciones. En la actualidad, aún se sigue trabajando con estas teorías, con ciertas variaciones, para explicar los fenómenos sonoros en una lengua determinada. Además, hay una línea de estudio llamada fonología de laboratorio o experimental (Ohala, 1996).

Hemos presentado de manera muy resumida el rumbo que han seguido la fonética y fonología, pero sus avances no han sido aislados sin ninguna relación entre ellas. Estas siempre se han beneficiado la una con la otra por sus diversos desarrollos. Esto ya lo había afirmado Trubetzkoy (1973: 13): «Esta distinción es beneficiosa para ambas ciencias [fonética y fonología], pero, por supuesto, ello no ha de impedir que cada una de las dos disciplinas se favorezca con los resultados obtenidos por la otra¹⁰».

Podríamos dar una lista extensa en cómo estas se han beneficiado entre ellas, pero nosotros solo nos centraremos en la siguiente idea puesto que la usaremos en la presente tesis: la información fonética favorece al análisis fonológico¹¹.

Podemos dar algunos ejemplos para sostener esa premisa: cuando se quiere realizar una descripción fonémica de una lengua que se desconoce, el punto de partida es la fonética de esta elaborada previamente. Además, la fonología hace uso de conceptos fonéticos, por ejemplo, hay lenguas que en el nivel fonémico distinguen entre las particularidades «sordas» y «sonoras», pero estos conceptos son fonéticos en esencia. Por otro lado, la información fonética puede ayudarnos a explicar algunos patrones de sonidos que el fonólogo ha registrado (Pierrehumbert, 2000; Hayes, Kirchner, Steriade, 2004; Ohala, 2005). Por último, el análisis fonológico tiende a reinterpretarse con los detalles

¹⁰ A pesar de lo dicho por el lingüista ruso, él se centró solo en la fonología.

¹¹ La teoría *Substance Free Phonology* (Reiss, 2016) sostiene que la fonología debe verse de manera autónoma de la fonética.

fonéticos que se van descubriendo (Avelino, 2015b), por ejemplo, el caso de la africada bilabial sonora [b^β] del shipibo (Elías-Ulloa, 2011).

Todo lo mencionado en el párrafo anterior se puede resumir en la siguiente afirmación: «una fonología informada fonéticamente será siempre más sólida que cualquier especulación acerca del patrón de sonidos del lenguaje» (Avelino, 2015b:24).

Nosotros asumiremos esta línea de investigación para la presente tesis ya que se ajustan a nuestros objetivos. Ahora bien, a pesar de que habrá un espacio que nos centraremos en las características fonéticas, no debemos perder la razón de un análisis fonémico:

Mientras que la fonética trata de recoger la información más exhaustiva posible sobre la materia sonora bruta y sus propiedades fisiológicas y físicas, la fonemática, y la fonología en general, aplican criterios estrictamente para cribar y clasificar el material que proporciona la fonética (Jakobson y Halle, 1980: 20)

Finalmente, darle un peso considerable a la descripción fonética de los sonidos del habla no escapa de los límites de la teoría estructural. Para nosotros, una descripción exhaustiva de las características fonéticas de los sonidos mediante el uso de instrumentos será de gran ayuda para plantear un inventario de fonemas y sustentar o descubrir sonidos que posiblemente no fueron reportados con anterioridad; posteriormente, pasaremos con la prioridad de nuestro trabajo: «separar el trigo funcional de la paja fonética» (Anderson, 1990: 114).

2.3. Vocales y consonantes

Para el presente estudio, asumiremos la dicotomía básica vocal-consonante que se utiliza en los estudios descriptivos. Asimismo, ambas serán descritas por sus características acústicas y recurriremos a la información articulatoria siempre y cuando se necesite, pero no como se hacía tradicionalmente, sino, también, mediante métodos instrumentales para extraer la información articulatoria necesaria. Con esto no queremos decir que la fonética acústica es mejor que la articulatoria, a pesar de ser perspectivas diferentes [se incluye también a la fonética auditiva], se complementan perfectamente (Martínez, 1986; Martínez y Fernández, 2007).

En este apartado, presentaremos correlatos acústicos, indicios acústicos (nos informan con qué tipo de sonido estamos tratando) y algunos parámetros que nos permitan caracterizar acústicamente a las vocales y consonantes del arabela.

2.3.1. Vocales

Las vocales son «fases abiertas donde el aire fluye libremente» (Schane 1979: 25). Las vocales se pueden describir mediante sus características articulatorias. Para Dixon (2010), existen tres parámetros: la altura de la lengua (bajo, medio y alto), la posición horizontal de la lengua (anterior, central y posterior) y el redondeamiento de labios (redondeado y no redondeado). Sin embargo, el mejor camino para obtener una caracterización adecuada de las vocales es describirlas en sus términos acústicos.

Las características articulatorias ya mencionadas en el párrafo anterior tienen correlatos acústicos que son llamados formantes (picos altos de intensidad en un espectro). Generalmente, las vocales se caracterizan por sus tres primeros formantes. Según Johnson (2003: 113), la altura vocálica está correlacionada con el primer formante (en adelante F1) y su relación es inversamente proporcional. Las vocales altas presentan un F1 bajo; por el contrario, las vocales bajas, un F1 alto. Siguiendo al mismo autor, la posición horizontal de la lengua está correlacionada con el formante 2 (en adelante F2). Aquí, si la vocal es anterior posee un F2 alto y si es posterior, un F2 bajo. Finalmente, el redondeamiento de los labios está correlacionado con el formante 3 (en adelante F3). Martínez (2007) sostiene que se recurre al F3 cuando la lengua distingue vocales redondeadas y no redondeadas, por ejemplo, el sueco (Ladefoged, 2003).

Durante el desarrollo del análisis de las vocales del arabela, haremos uso de la tabla de formantes y de la carta de formantes. La primera está constituido por celdas donde se coloca los promedios de los valores formánticos de manera ordenada. La segunda es una representación de la relación entre el F1 y F2 en un gráfico. Este consiste en dos ejes de coordenadas donde la ordenada es representada por el F1 (de arriba hacia abajo) y la abscisa por el F2 (de derecha a izquierda). El campo que se genera a partir de estos dos ejes se le llama espacio acústico.

2.3.2. Consonantes

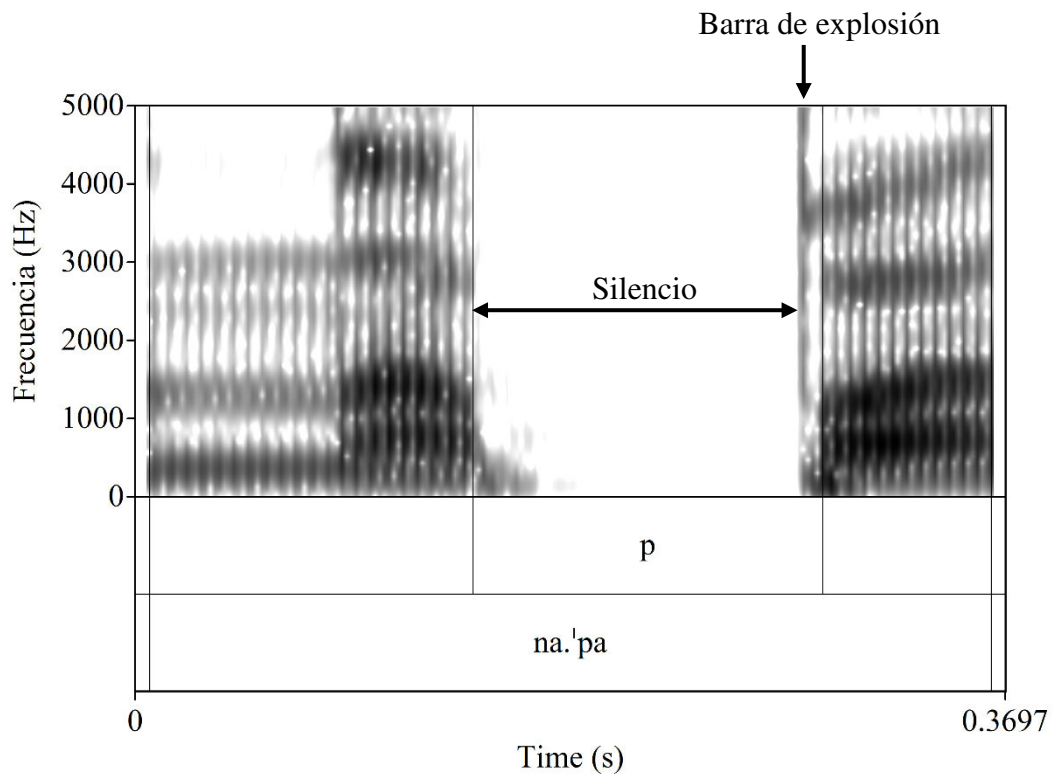
Las consonantes se caracterizan por presentar una obstrucción superior a las vocales en la región medio-sagital de la cavidad oral (Chomsky y Halle, 1979). Estas también se pueden describir mediante sus propiedades acústicas al igual que las vocales, pero las estructuras acústicas de las consonantes difieren de las de aquellas. Asimismo, dentro de las consonantes hay diferencias muy relevantes acústicamente, por ello, en las descripciones fonéticas se opta por separarlas en clases. Normalmente, se presentan a las consonantes según su modo de articulación y nosotros asumiremos esta clasificación para este trabajo.

2.3.2.1. Oclusivas

Los sonidos oclusivos se realizan con una obstrucción completa entre los articuladores (el activo y el pasivo) de modo que el aire queda atrapado y luego es liberado abruptamente. Esta clase de sonidos presenta tres fases: implosión, cerrazón y explosión.

Acústicamente, las dos últimas fases tienen sus indicios acústicos y son llamados silencio y barra de explosión en el espectrograma. Veamos el siguiente ejemplo:

Figura 1: Espectrograma de la palabra arabela [na.pa] ‘guacamayo rojo y azul; especie de jergón (víbora) corto, negro, de una cuarta de largo’



En la Figura 1, hemos señalado las partes de una oclusiva sorda del arabela. El silencio es ausencia de energía y corresponde a la fase de cierre. En las oclusivas sonoras, esta viene acompañada con una barra de sonoridad que es un componente armónico que aparece en bajas frecuencias (Martínez y Fernández, 2013). Por otro lado, la barra de explosión es una zona muy pequeña de ruido que en un espectrograma como la Figura 1, se visualiza como una línea oscura vertical.

Existen parámetros que nos ayudan a caracterizar y diferenciar a las oclusivas. Para este trabajo solo asumiremos tres: duración, V.O.T (*Voice onset time* o inicio de tiempo de voz) y la frecuencia de la máxima amplitud de la barra de explosión. La primera

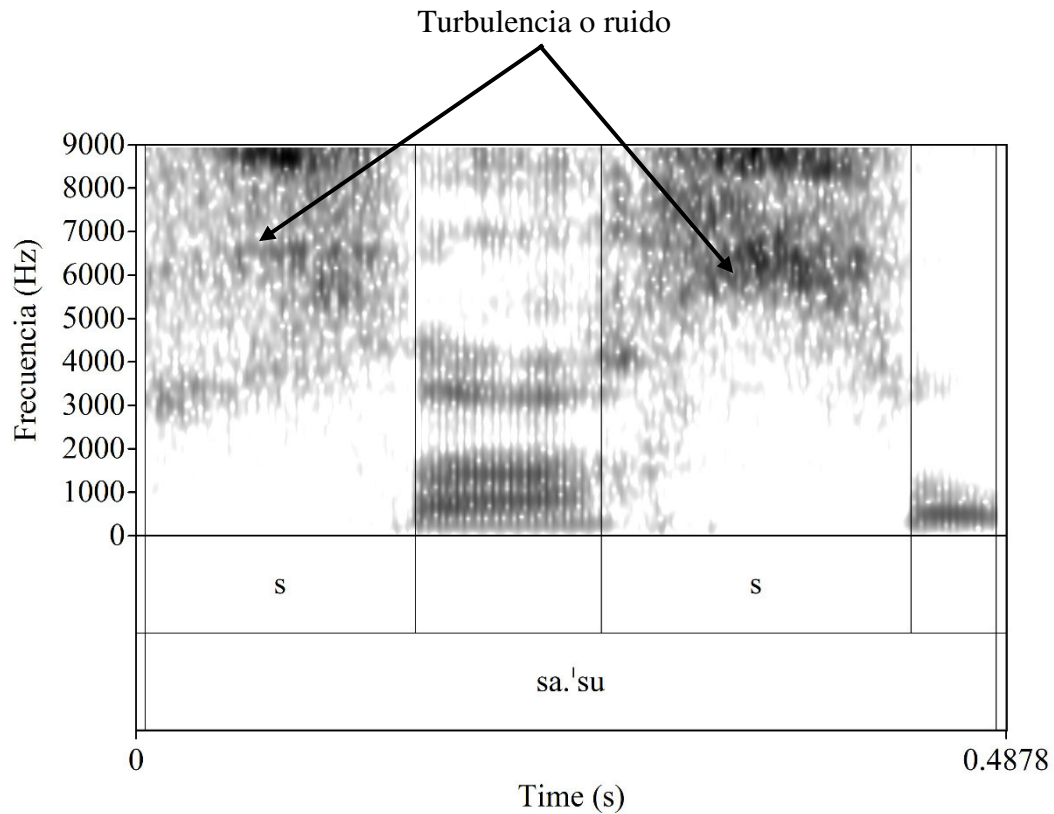
nos permite medir el tiempo que dura cada oclusiva. El V.O.T (Lisker y Abramson, 1964) es el intervalo de tiempo entre la explosión y el inicio de la vibración de las cuerdas vocales. Este parámetro nos ayuda diferenciar consonantes oclusivas sordas de las sonoras; también, se identifican aquellas oclusivas que presentan aspiración: entre más largo sea el V.O.T, la aspiración será más fuerte. Por último, la frecuencia de la máxima amplitud de la barra de la explosión, nos proporciona información del punto de articulación. La información de este parámetro puede ser extraída mediante gráficos LPC.

2.3.2.2. Fricativas

Según Ladefoged y Johnson (2010), las consonantes fricativas se realizan con una obstrucción muy cercana entre los articuladores de modo el aire esté parcialmente obstaculizado generando así un flujo de aire turbulento en la cavidad oral. Esta clase de sonidos se caracteriza por presentar turbulencia o ruido obligatoriamente.

Acústicamente, la turbulencia es un indicio acústico fácil de identificar. Esta, en el espectrograma, se visualiza como energía dispersa y sin ningún orden durante todo el segmento, a diferencia de las vocales que presentan estrías verticales típicas de los sonidos periódicos o armónicos. En adición, las consonantes fricativas sibilantes concentran su energía en frecuencias altas a diferencia de las no sibilantes. Veamos el siguiente ejemplo:

Figura 2: Espectrograma de la palabra arabela [sa.su] ‘lo que ha sido picado o mordido



En la Figura 2, presentamos dos consonantes fricativas alveolares del arabela. Ambas presentan turbulencia en toda su duración. Ahora bien, como son fricativas sibilantes, la energía empieza a distribuirse de manera aleatoria a partir de los 2500 Hz aproximadamente hacia arriba y concentran su energía entre los 6000 Hz y 9000 Hz (por el negror en el espectrograma), a diferencia de las vocales adyacentes donde la energía se distribuye armónicamente tanto en las bajas y altas frecuencias. Ahora bien, la energía de las consonantes fricativas está dispersa aleatoriamente durante todo el segmento, pero su concentración no lo está, pues, esta clase de sonidos muestra un patrón específico de dónde aglomera su energía lo largo de las frecuencias (Elías-Ulloa, 2011: 88).

Los parámetros que presentaremos para esta clase de sonidos en este trabajo son dos: duración y el pico más alto de energía que ayuda a identificar el punto de articulación. Para este último, necesitaremos usar gráficos LPC.

2.3.2.3. Nasales

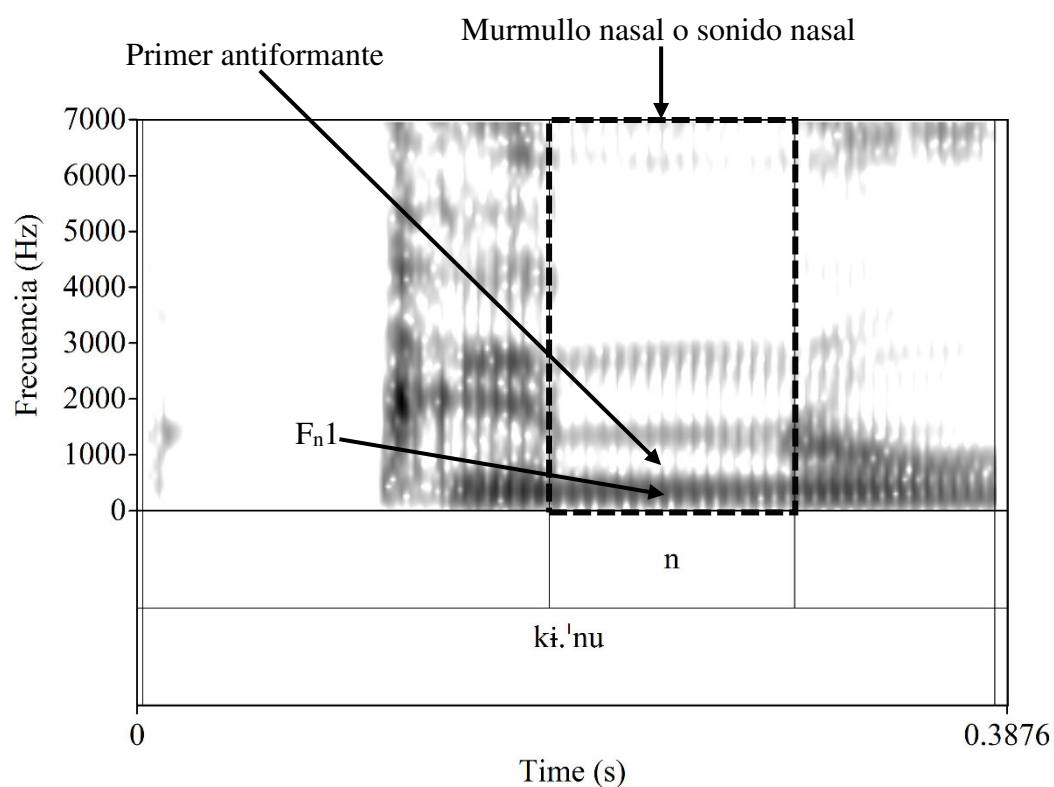
Las consonantes nasales se realizan con el velo del paladar descendido y con una obstrucción completa en la cavidad oral de modo que la corriente de aire sale por las fosas nasales (Ladefoged y Johnson, 2010; Catford, 2001).

Acústicamente, un indicio acústico para identificar en el espectrograma a esta clase de sonidos es el murmullo nasal. Este es «el efecto creado por una cerrazón oral sostenida mientras el aire sale por la nariz» (Elías-Ulloa, 2011: 135). El murmullo nasal o sonido nasal presenta menor energía debido a la estructura de la cavidad nasal ya que esta absorbe principalmente la energía de altas frecuencias de modo que existe pérdida de energía (Elías-Ulloa, 2011: 136). El desgaste de energía se presenta como manchas blancas a partir de los 1000 Hz en el espectrograma.

Las consonantes nasales presentan formantes, pero menos intensos que la de las vocales. Esta clase de sonidos poseen un F1 bajo o llamado también formante nasal (en adelante F_{n1}) (Johnson, 2003). También, esta clase de sonidos presentan antiformantes. Las antiresonancias orales y las resonancias nasales se cancelan mutuamente (Johnson, 2003); por este motivo, se generan los antiformantes, estos son, zonas de frecuencias

donde la intensidad ha disminuido considerablemente. Para localizarlos, podemos recurrir a un espectro FFT de banda estrecha donde aparecen como valles, a diferencia de los formantes que son los picos de mayor intensidad en un gráfico LPC. También podemos observar a los antiformantes en un espectrograma. Aquí aparecen como líneas blancas horizontales. Veamos el siguiente ejemplo de una nasal:

Figura 3: Espectrograma de la palabra arabela [ki.nu] ‘padrasto’



En la Figura 3, señalamos las características acústicas más importantes de una consonante nasal alveolar del arabela: un F_{n1} de 295 Hz y su primer antiformante.

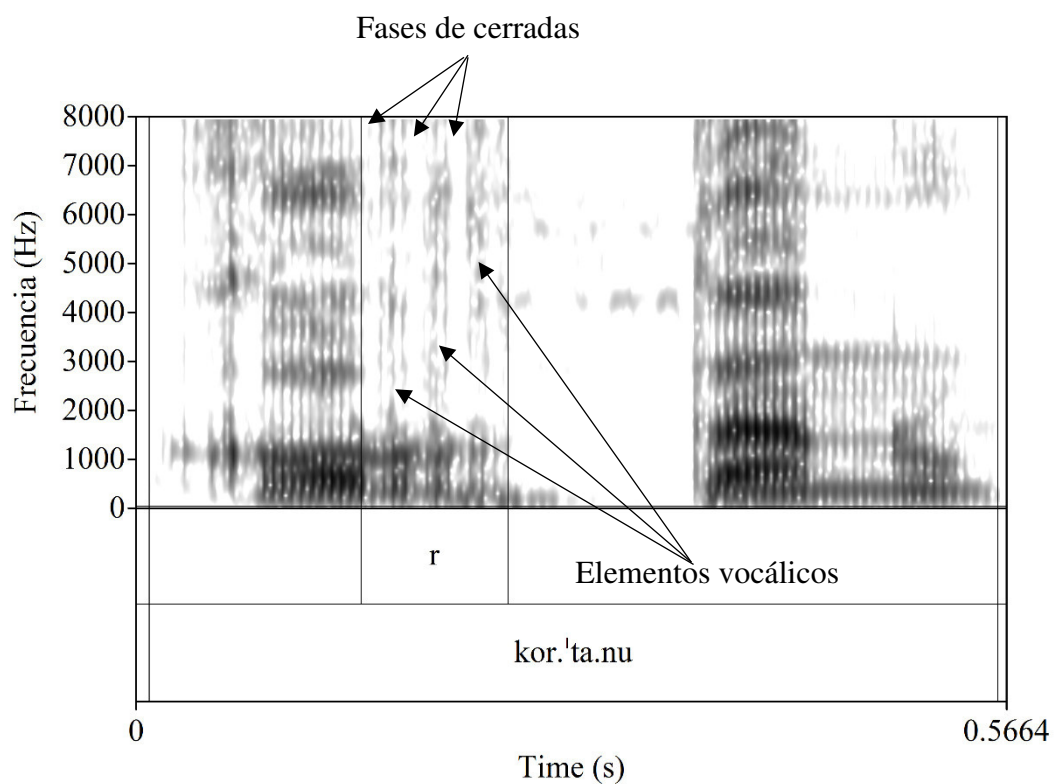
Los parámetros que presentaremos son tres: la duración, la frecuencia F_{n1} y el primer antiformante. La información precisa del F_{n1} se puede extraer mediante un gráfico LPC. El punto de articulación está relacionado con el primer antiformante (Martínez y Fernández, 2013) y se puede identificar mediante un gráfico FFT de banda estrecha.

2.3.2.4. Vibrantes

Estas consonantes, también llamadas *R-sounds*, se realizan como oclusiones muy breves llegando a ser como golpes muy rápidos entre el articulador activo y pasivo.

Acústicamente, estas consonantes presentan dos fases que son los indicios acústicos para esta clase de sonidos: la primera llamada cerrada (que es una oclusión que puede estar acompañada por fricción o estrías verticales) y una segunda fase que generará un elemento vocálico con su propia estructura formántica (Martínez y Fernández, 2011: 157). Veamos el siguiente ejemplo:

Figura 4: Espectrograma de la palabra arabela [kor.ta.nu] ‘botar agua de alimentos’



En la Figura 4, presentamos la estructura acústica de una vibrante múltiple. Esta tiene tres fases cerradas y tres fases donde aparecen elementos vocálicos. Estos últimos presentan estructura formántica (menos intensa que las vocales) que casi coinciden en altura con los formantes de la vocal [ʊ].

Por último, solo asumiremos la duración como único parámetro para esta clase de sonidos en nuestro trabajo.

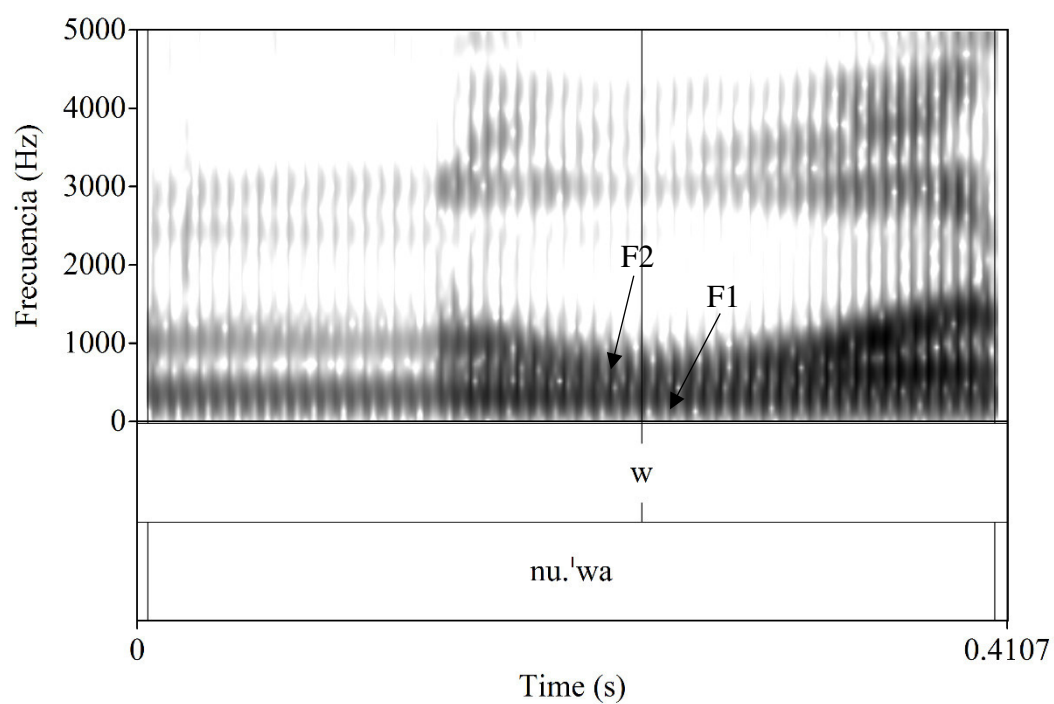
2.3.2.5. Glides

Las glides, también llamadas semiconsonantes o aproximantes, se realizan con una obstrucción muy cercana entre los articuladores (el activo y el pasivo) de modo que la corriente del aire esté obstaculizada, pero, a diferencia de las fricativas, no se genera turbulencia.

Esta clase de sonidos son «...transitorios de y hacia una vocal adyacente» (Olive, et al, 1993 y Raphael et al, 2007 como se cita en Elías-Ulloa, 2011). Estos sonidos se llaman transitorios porque son producidos por el paso de una articulación a otra rápidamente.

Acústicamente, presentan estrías verticales típicas de las vocales y como mayormente están ligadas a una vocal, ya que las glides no pueden ser núcleo de sílaba, es complicado encontrar sus límites de inicio y final. También, presentan estructura formántica pero menos intensa que las vocales debido a que la constricción es superior a estas. Veamos el siguiente ejemplo:

Figura 5: Espectrograma de palabra arabela [nu.wa] ‘aleta del tronco del árbol que sirve como contrafuerte’



En la Figura, se presenta a la glide labio-velar [w] señalada mediante una línea vertical ya que como habíamos mencionado no se puede determinar el linde de este sonido. Asimismo, hemos señalado los dos primeros formantes de [w].

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de índole descriptiva puesto que se busca caracterizar e identificar aquellos sonidos que son distintivos en la lengua arabela.

3.2. Recojo de datos

3.2.1. Elaboración de los cuestionarios

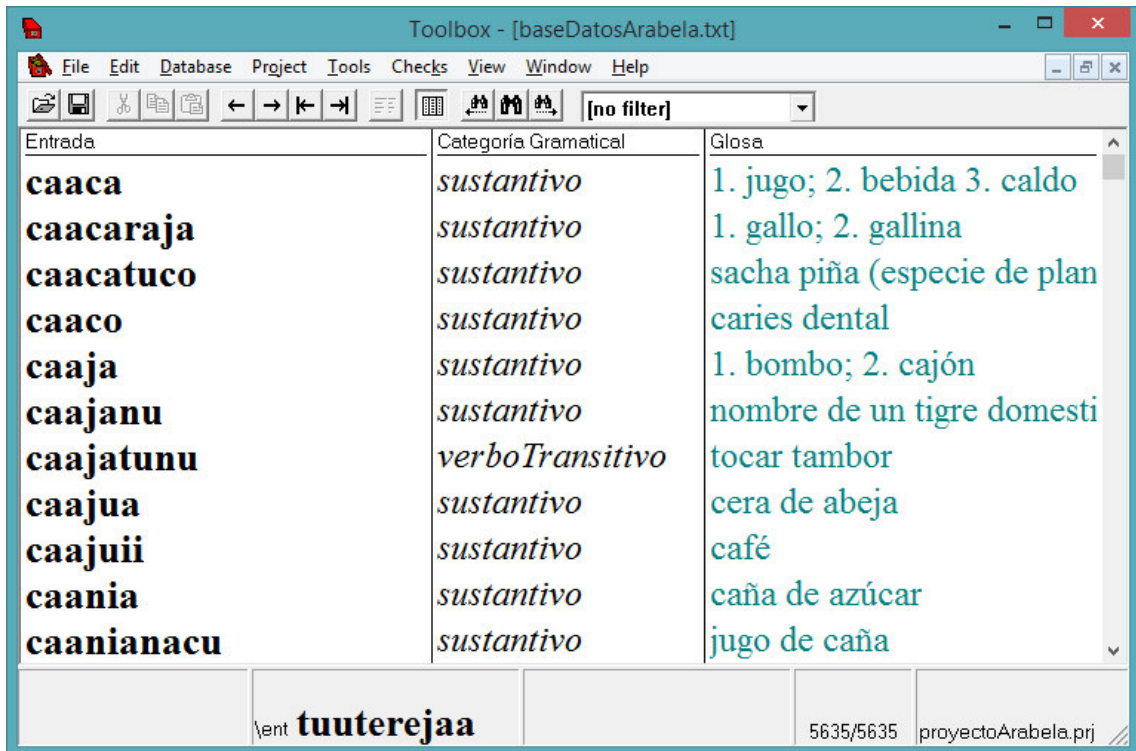
Para realizar un estudio sobre los sonidos de una lengua, Ladefoged (2003) recomienda obtener palabras desde algún diccionario que se haya realizado con anterioridad en una lengua en particular. A partir de este documento, se puede extraer listas de palabras donde contengan los segmentos específicos que deseamos analizar. Sin embargo, se torna tedioso buscar palabras como las que mencionamos en un documento de más de cinco mil entradas léxicas. Por este motivo, recurrimos a programas creados especialmente para el lingüista de campo que ayudan a realizar búsquedas precisas y con menor tiempo. Los programas utilizados fueron *Toolbox* y *Phonology Assistant*, ambos diseñados por el SIL (*Summer Institute of Linguistics*).

El primer paso para la creación de los cuestionarios fue utilizar el programa *Toolbox*, una herramienta de manejo y análisis de los datos lingüísticos donde se almacena especialmente información léxica¹². En este programa, se creó una base de datos¹³ a partir del documento «Diccionario arabela-castellano» (Rich, 1999). La organización de la base de datos en *Toolbox* la presentamos en la Figura 6:

¹² También podemos realizar textos interlineados.

¹³ Este se creó durante el proceso de normalización del alfabeto arabela (MINEDU, 2015).

Figura 6: Interfaz del programa Toolbox (la base datos pertenece al arabela)

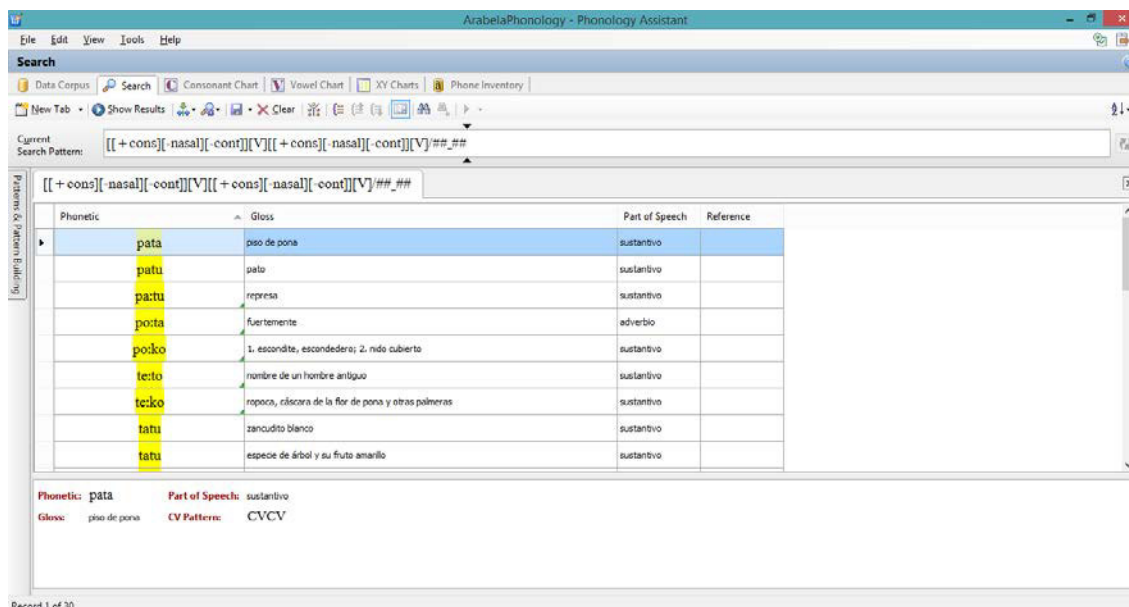


Entrada	Categoría Gramatical	Glosa
caaca	<i>sustantivo</i>	1. jugo; 2. bebida 3. caldo
caacaraja	<i>sustantivo</i>	1. gallo; 2. gallina
caacatuco	<i>sustantivo</i>	sacha piña (especie de plan
caaco	<i>sustantivo</i>	caries dental
caaja	<i>sustantivo</i>	1. bombo; 2. cajón
caajanu	<i>sustantivo</i>	nombre de un tigre domesti
caajatunu	<i>verbo Transitivo</i>	tocar tambor
caajua	<i>sustantivo</i>	cera de abeja
caajuii	<i>sustantivo</i>	café
caania	<i>sustantivo</i>	caña de azúcar
caanianacu	<i>sustantivo</i>	jugo de caña

\\ent **tuuterejaa** 5635/5635 proyectoArabela.prj

El segundo paso consistió en exportar la base de datos que se creó en *Toolbox* a *Phonology Assistant*, un *software* que automatiza sistemáticamente muchas de las tareas engorrosas y repetitivas asociadas al análisis fonológico. Algunas tareas que realiza son la elaboración de un inventario de fonos; búsqueda precisa de algún segmento o como haz de rasgos en contextos muy específicos; análisis de la distribución de los fonos, etc. Estas funciones no la puede realizar *Toolbox*; por ello, recurrimos a *Phonology Assistant*. En la Figura 7, presentamos la vista de este programa:

Figura 7: Interfaz de Phonology Assistant



En la Figura 7, en la opción *Current Search Pattern*, hemos realizado una búsqueda donde especificamos qué tipo de segmentos queremos hallar mediante sus rasgos. Además, hemos señalado que deben aparecer en palabras bisilábicas. El resultado fue una lista de palabras con esas características que podemos observar en la parte baja. Asimismo, este *software* tiene una función para exportar la data seleccionada de manera sistemática a *Word*. De esta manera, pudimos crear todos los cuestionarios que aplicamos en el campo.

Cabe resaltar que los datos que usamos en nuestros cuestionarios no fueron transcripciones fonéticas, sino gráficas ya que las palabras provenían de un diccionario. Sin embargo, el sistema de escritura implica un inventario fonológico, es decir, una relación entre fonema y grafía. Por ello, consideramos las formas escritas como referenciales para luego ser corroboradas en el campo.

Para el recojo de datos, se crearon 32 listas de palabras a través del programa *Phonology Assistant*. Cada lista fue diseñada para extraer información específica, por ejemplo, para obtener algunas características acústicas de cada sonido (los formantes de las vocales; la duración de cada vocal y consonante, etc.), pares mínimos, palabras específicas para la sesión de palatografía, videograbación y para la aplicación del método de nasalescencia.

3.2.2. Fechas y lugares donde se recogieron los datos

Las entrevistas fueron aplicadas en cinco oportunidades durante los años 2015, 2016 y 2017. La primera fue realizada en las comunidades arabelas de Buena Vista y Flor de Coco en el mes de mayo de 2015 durante el proceso de normalización del alfabeto arabela. La segunda se realizó en el centro poblado de Santa Clotilde (distrito del Napo) en el mes de julio de 2015 durante el segundo taller de normalización del alfabeto arabela; la tercera fue ejecutada en la ciudad de Lima en el mes de enero de 2016 con un solo hablante del arabela; la cuarta fue nuevamente en el centro poblado de Santa Clotilde (distrito del Napo) en el mes octubre de 2016; por último, la quinta fue realizada en la ciudad de Iquitos en diciembre de 2017. A continuación detallaremos la información con la cantidad de semanas en el campo y las actividades que se cumplieron en la Tabla 7.

Tabla 7: Fechas de trabajo de campo

Fechas	Lugar	Cantidad de semanas	Actividades realizadas
Mayo 2015	Comunidades nativas arabela: Buena Vista y Flor de Coco	3 semanas	Elicitación de palabras de los cuestionarios
Julio 2015	Centro poblado de Santa Clotilde	1 semana	Elicitación de palabras de los cuestionarios
Enero 2016	Ciudad de Lima	3 semanas	Elicitación de palabras de los cuestionarios; grabación de vídeo; sesión de palatografía
Octubre de 2016	Centro poblado de santa Clotilde	1 semana	Elicitación de palabras de los cuestionarios; grabación de vídeo; sesión de palatografía
Diciembre de 2017	Ciudad de Iquitos	1 semana	Elicitación de palabras de los cuestionarios; grabación de vídeo; aplicación del método de nasalescencia

Todas las entrevistas llegaron a ser realizadas con éxito. Estas duraron aproximadamente entre dos y tres horas y consistieron, como explicamos en la Tabla 7, en la elicitación de palabras principalmente. Las sesiones de videograbación; sesiones de palatografía y la aplicación del método de nasalescencia solo se aplicaron a un solo colaborador ya que fue el único que permitió con su consentimiento tales prácticas.

3.3. Colaboradores

En este estudio, participaron seis colaboradores: tres hombres y tres mujeres cuyas edades están entre 50 y 60 años. Todos los hablantes son bilingües coordinados

arabela-castellano cuya primera lengua fue el arabela. Además, tres hablantes fueron de la comunidad de Buena Vista y los restantes de la comunidad de Flor de Coco (ubicadas en el río Arabela, región Loreto). Cabe resaltar que no hay hablantes monolingües del arabela en la actualidad. En la Tabla 8, presentamos las características más importantes de nuestros colaboradores y a lo largo de este estudio nos referiremos a ellos con las siguientes etiquetas: H1, H2, H3, H4, H5 y H6.

Tabla 8: Características de los colaboradores

Colaborador	Género	Edad	Comunidad	Nivel de educación
H1	Masculino	59	Buena Vista	Superior
H2	Femenino	59	Buena Vista	Primaria incompleta
H3	Masculino	63	Buena Vista	Instituto
H4	Masculino	58	Flor de Coco	Primera incompleta
H5	Femenino	52	Flor de Coco	Ninguna
H6	Femenino	49	Flor de Coco	Primaria incompleta

H1¹⁴ fue nuestro maestro y guía ya que con él tuvimos las primeras aproximaciones con la lengua y cultura arabela. Además, fue el único colaborador con quien trabajamos grabaciones de vídeo, sesiones de palatografía y aplicamos el método de nasalescencia con su respectiva autorización. Cabe resaltar que la aplicación de estos fue con el consentimiento informado del colaborador (según *The American*

¹⁴ Debido a la educación superior de H1, podría surgir algunas observaciones respecto a su bilingüismo y hemos visto necesario dar algunos datos que ayuden a justificar su participación en este estudio. Para empezar, H1 comenzó sus estudios universitarios a la edad de 50 años a pedido de la comunidad de Buena Vista. Durante su niñez, vivió con su familia en su comunidad. Posteriormente, se volvió traductor e intérprete de los esposos Rich (lingüistas del ILV) por ser muy competente y agudo en su lengua (Cf. Rich, 1999: 9). Él viajaba frecuentemente a Pucallpa, Lima y otras ciudades por corto tiempo para las revisiones y correcciones de los materiales educativos del ILV. Pese a ello, él siempre se mantuvo en su comunidad.

Anthropological Association Code of Ethics). H1 fue entrevistado en cuatro lugares: Buena Vista, Santa Clotilde, Lima e Iquitos. Se entrevistó a H2 en Buena Vista y Santa Clotilde. En cuanto H3, se realizó la entrevista en Santa Clotilde. La entrevista a H4 fue aplicada en Flor de Coco y Santa Clotilde. Entrevistamos a H5 en Flor de Coco y Santa Clotilde. Finalmente, la entrevista a H6 se llevó a cabo solo en Santa Clotilde.

3.4. Estructura de las entrevistas

Antes de cada sesión, se sostenía conversaciones informales con los colaboradores para establecer lazos de confianza como también informándoles el motivo de la investigación. El diálogo respetuoso y la confianza con los colaboradores fueron determinantes para garantizar la calidad y naturalidad de los datos. Asimismo, las entrevistas se llevaron a cabo en lugares cerrados y confortables para evitar los ruidos del ambiente. Cabe resaltar que cada vez aplicamos los cuestionarios tuvimos el consentimiento informado de cada colaborador.

Por cada entrevista, seguimos los procedimientos que Elías-Ulloa (2011) sugiere para la elicitación de los datos. La rutina que aplicamos en cada sesión de grabación fue la siguiente:

i. Se le preguntaba al colaborador lo siguiente: ¿cómo se dice la palabra [X] en arabela? En lugar de [X], nosotros decíamos la traducción en castellano de la palabra arabela que queríamos obtener.

ii. Si la palabra que se obtenía no era la que correspondía, preguntábamos por otras palabras relacionadas con ella hasta hallar la palabra esperada. Para estos casos decíamos la siguiente pregunta: ¿Qué otra palabra conoce para decir [X]?

iii. Si no se lograba obtener la palabra objetivo a partir de (ii), recurríamos al último recurso que era pronunciar la palabra arabela en las siguientes preguntas: ¿Conoce la palabra [X]? ¿Recuerda la palabra [X]? Cabe resaltar, que estas preguntas se usaron en pocas situaciones ya que en la mayoría de los casos las palabras fueron elicítadas por las preguntas de (i) y (ii).

iv. Ya encontrada la palabra objetivo, le pedíamos al colaborador que cree una oración donde aparezca la palabra arabela. Sin embargo, crear una oración para cada palabra era tedioso y a la vez se invertía demasiado tiempo, por ello, solo trabajamos así en los dos trabajos de campo del año 2015. A partir del 2016, en adelante, ya con más conocimiento acerca de la lengua, creamos junto a H1 una oración modelo que todos nuestros colaboradores pudieron reconocer con muchísima facilidad. Entonces, así como nos recomienda Ladefoged (2003), se le pedía al colaborador que pronuncie la palabra arabela en la siguiente oración modelo:

[hanija sukijani [X] rupa: k^{wa} t'ahin^{ja}]

‘Yo digo la palabra [X] en mi casa’ (traducción libre)

v. Cuando ya se tenía lista la palabra arabela dentro de la oración, procedíamos a grabar. Durante la grabación, indicamos al colaborador que debe pronunciar tres veces la palabra objetivo. Por último, se le pidió que pronunciara la oración modelo con la palabra objetivo dentro una sola vez.

3.4. Equipo de grabación

Las grabaciones se realizaron utilizando una grabadora Zoom H4n. Esta nos permitió grabar audios en formato no comprimido WAV, en modo mono, digitalizados con un muestreo de frecuencia de 44100 Hz y una cuantización lineal acústica de 16 bit. Para Ladefoged (2003), estos parámetros garantizan la obtención de audios en alta calidad para los análisis acústicos.

Durante las entrevistas, la grabadora estuvo conectada a un micrófono Shure SM35-XLR, un micrófono condensador cardioide con conector XLR que se sujeta a la cabeza del entrevistado. Este micrófono es unidireccional, es decir, que es sensible a una única dirección y relativamente sordo a cualquier sonido externo. Además, presenta una frecuencia mínima de respuesta de 45 Hz, cifra que se aproxima al promedio de la frecuencia mínima de respuesta de la audición humana que es de 20 Hz. También, el micrófono estuvo montado sobre la cabeza del entrevistado para que se mantuviera la calidad de las grabaciones pese a los constantes movimientos y cambios de posición que el colaborador hacía durante la entrevista. Por último, el micrófono se mantuvo a una distancia aproximada entre 3 o 4 cm de la boca del colaborador.

En las sesiones que aplicamos el método de nasalescencia, la grabadora Zoom H4n estaba conectada a dos micrófonos: Shure SM35-XLR que ya describimos y Shure WH20-XLR, un micrófono dinámico cardioide con conector XLR. Este, también, es unidireccional, pero con una respuesta mínima de 50 Hz.

Nosotros hemos registrado en formato de vídeo los movimientos de labios de algunos sonidos en particular. Para ello, usamos una cámara iSight de 8 megapíxeles, es decir, 3264x2448 píxeles. Esta puede grabar vídeo de alta definición (1080p) hasta 30 fotogramas por segundo. Por cada archivo de vídeo, seleccionamos cuadros específicos que ilustran la posición que adoptan los labios al articular un determinado sonido. Cabe resaltar, que la grabación de labios se hizo desde dos ángulos: vista anterior y medio sagital izquierdo simultáneamente con el apoyo de un espejo que se apoyó en el hombro izquierdo del colaborador como lo señala Ladefoged (2003).

3.5. Programas: Praat y VideoPad

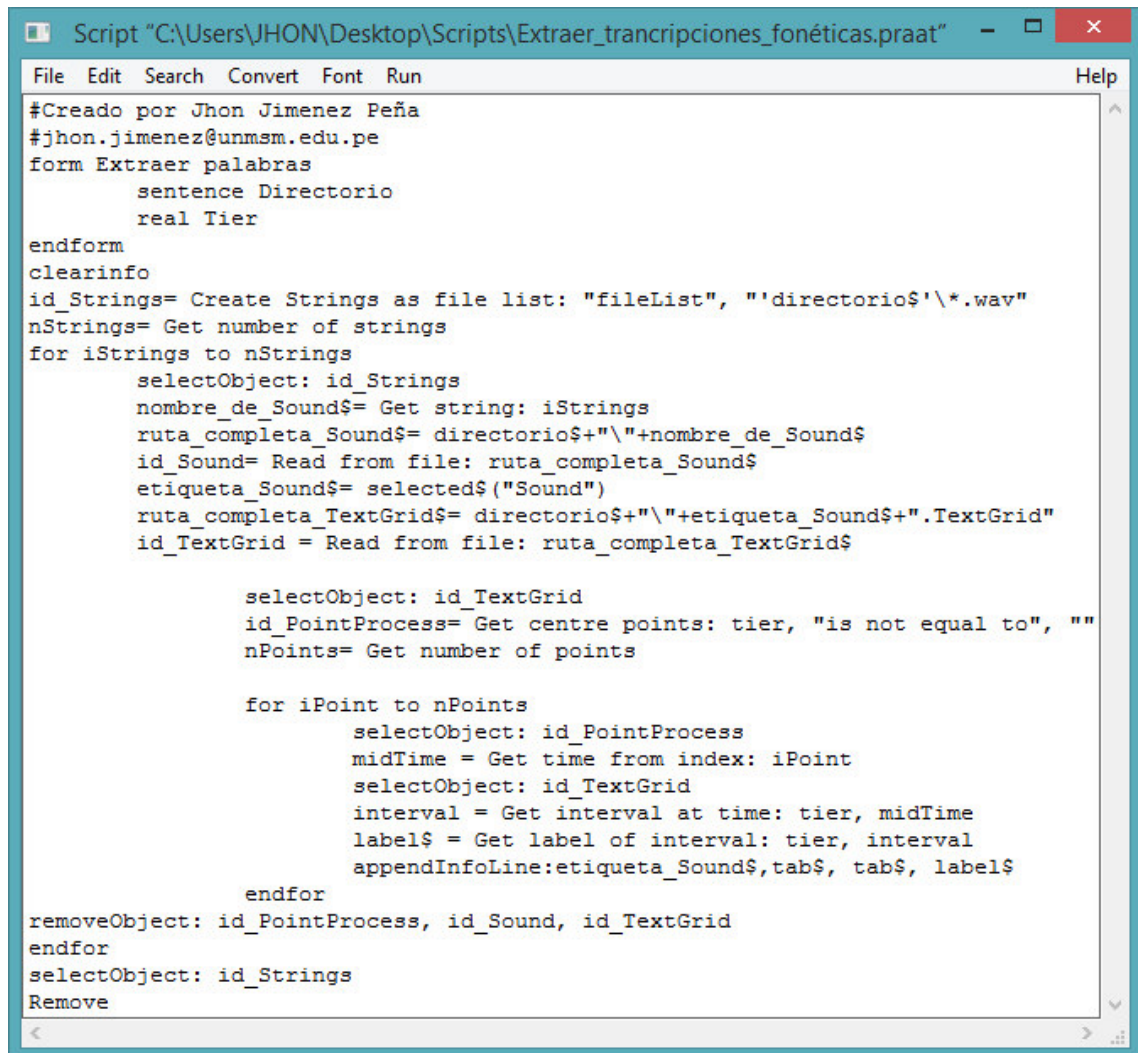
El presente estudio usó el programa *Praat* (Boersma y Weenink, 2018, versiones 5.4.17 y 6.0.31) para realizar el análisis acústico de los sonidos del arabela. Este programa es portable, multiplataforma, multifuncional y es actualizado constantemente.

Los análisis acústicos fueron semiautomatizados mediante *scripts* y la creación de *Textgrids*, un tipo de archivo que usa Praat para la segmentación y anotación de texto mediante fronteras. Primero, por cada audio que recopilamos se creó un archivo *TextGrid*

para segmentar el habla que contenía el archivo de audio. Este procedimiento, se hizo a través de un *script* que creaba archivos *TextGrids*.

Luego de terminar las segmentaciones de audios, pasamos al análisis acústico en *Praat*. No se realizó la extracción de la información acústica de manera manual ya que hubiese ameritado mayor tiempo por la gran cantidad de datos. Por eso este motivo, nosotros recurrimos a *scripts* que nos ayudasen a conseguir la información acústica precisa en cuestión de segundos. Por ejemplo, para el análisis de las vocales se instruyó a un *script* que obtenga el promedio la frecuencia fundamental, los valores promedios de los tres primeros formantes y la duración en sílabas acentuadas y no acentuadas. También, instruimos a unos *scripts* para la creación de imágenes en alta calidad de oscilogramas y espectrogramas a partir de los audios. Por último, utilizamos un *script* que creamos para extraer las transcripciones fonéticas de todos los *TextGrids*. Para tener una idea de cómo se configuró los *scripts* presentamos a uno en la Figura 8:

Figura 8: Script para la extracción de transcripciones fonéticas a partir de archivos TextGrid



```
#Creado por Jhon Jimenez Peña
#jhon.jimenez@unmsm.edu.pe
form Extraer palabras
    sentence Directorio
    real Tier
endform
clearinfo
id_Strings= Create Strings as file list: "fileList", "'directorio$'\*.wav"
nStrings= Get number of strings
for iStrings to nStrings
    selectObject: id_Strings
    nombre_de_Sound$= Get string: iStrings
    ruta_completa_Sound$= directorio$+"\\"+nombre_de_Sound$
    id_Sound= Read from file: ruta_completa_Sound$
    etiqueta_Sound$= selected$("Sound")
    ruta_completa_TextGrid$= directorio$+"\\"+etiqueta_Sound$+".TextGrid"
    id_TextGrid = Read from file: ruta_completa_TextGrid$

    selectObject: id_TextGrid
    id_PointProcess= Get centre points: tier, "is not equal to", ""
    nPoints= Get number of points

    for iPoint to nPoints
        selectObject: id_PointProcess
        midTime = Get time from index: iPoint
        selectObject: id_TextGrid
        interval = Get interval at time: tier, midTime
        label$ = Get label of interval: tier, interval
        appendInfoLine:etiqueta_Sound$,tab$, tab$, label$
    endfor
    removeObject: id_PointProcess, id_Sound, id_TextGrid
endfor
selectObject: id_Strings
Remove
```

El programa de edición de vídeo que usamos fue *VideoPad* (NCH, 2016, versión 3.37). Con este *software*, pudimos ralentizar el vídeo para luego realizar fotocapturas (una opción del programa) de los momentos precisos de las articulaciones de los labios que buscábamos.

3.6. Medios instrumentales utilizados

3.6.1. Para la información articulatoria

La fonética acústica, sin duda, es de gran ayuda para describir los sonidos de una lengua; sin embargo, la fonética articulatoria también puede ayudar a complementar y precisar los estudios descriptivos, pero no usándola de manera tradicional, sino más bien desde un enfoque instrumental.

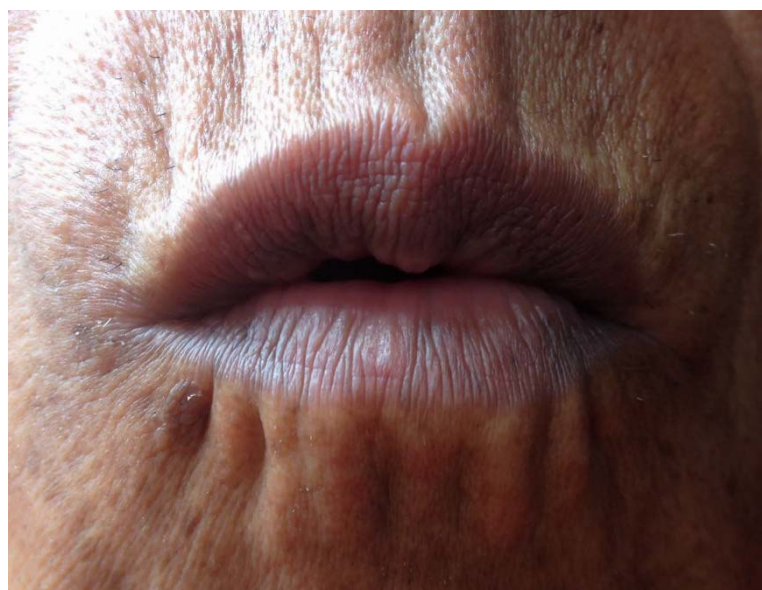
Ladefoged (2003) presenta diversas técnicas para recopilar información fonética articulatoria. Estas son fotografía fija y vídeo, palatografía y electropalatografía. Esta última nos ofrece mayor detalle de la articulación; no obstante, es una herramienta que los investigadores de nuestro país difícilmente puedan acceder puesto que el precio es muy alto. A pesar de ello, aún nos quedan dos técnicas que el lingüista peruano puede explotar en el campo. En este trabajo hemos aplicado dos técnicas que presentaremos a continuación.

3.6.1.1. Fotografía fija y vídeo

Esta técnica consiste en grabar los movimientos de los labios mediante una videocámara para luego extraer fotogramas de momentos precisos de una articulación. Además, esta técnica nos permite obtener dos vistas: una anterior y una medio sagital.

Siguiendo los lineamientos de Ladefoged (2003) para esta técnica, colocamos un espejo al hombro izquierdo del colaborador para que la cámara captara el reflejo de la parte lateral de la cara. Luego le preguntamos al colaborador sobre la palabra objetivo que contenía el sonido que queríamos analizar. Finalmente, luego reconocerla, procedimos a grabar la palabra objetivo dentro de la oración con la videocámara de modo que la grabación de ambas vistas fue simultánea y en otras ocasiones por separado¹⁵. A modo de ejemplo, presentamos fotogramas en la Figura 9 y Figura 10 de ambas vistas en la articulación del sonido [kʷ] en la lengua arabela:

Figura 9: Vista anterior de [kʷ]



¹⁵ En primera aplicación de esta técnica —además de nuestra inexperiencia—, grabamos de manera separada la parte frontal de la parte medio sagital que reflejaba el espejo con el fin de tener imágenes más cercanas. Posteriormente, hicimos las grabaciones para ambas tomas simultáneamente.

Figura 10: Vista medio sagital de [kʷ]



3.6.1.2. Palatografía estática directa

Existen dos tipos de palatografía: estática y dinámica. La primera se divide en dos directa e indirecta. Cuando el investigador usa un paladar real se conoce como palatografía estática directa y cuando el investigador hace uso de un paladar artificial se conoce como palatografía estática indirecta. La palatografía dinámica es llamada también electropalatografía. En nuestra investigación, aplicamos la palatografía estática directa.

Según Ladefoged (2003), esta técnica consiste en pintar la lengua con un sustancia negra (no tóxica, ni dañina) y así observar dónde esta se ha transferido en el paladar. En nuestro estudio, para empezar, se le preguntaba al hablante sobre la palabra

objeto que contenía la articulación que buscábamos. Luego de reconocerla, pintábamos la lengua del colaborador y se le pedía que pronunciara la palabra objeto¹⁶. Acto seguido, se le introducía un espejo especial esterilizado para que reflejara el rastro de la sustancia negra en el paladar producido por la articulación del sonido. Seguidamente, grabábamos la imagen reflejada por unos segundos. Finalmente, el archivo de vídeo era trabajado con el programa de edición y se extraía una imagen que tiene el nombre de palatograma que presentamos en la Figura 11.

Figura 11: Palatograma del sonido [t] de la lengua arabela



También, pudimos registrar otro tipo de imágenes que son complementarias a los palatogramas. Para ello, en vez de pintar la lengua, pintábamos el paladar y luego se le pedía al hablante que pronunciara la misma palabra, seguidamente grabamos, también,

¹⁶ Solo para este método, el hablante tenía que pronunciar la palabra sin la oración modelo.

unos segundos y luego de pasarlo por el programa de edición de vídeo extraíamos una imagen cuyo nombre es linguograma que presentamos en la Figura 12.

Figura 12: Linguograma del sonido [t] de la lengua arabela



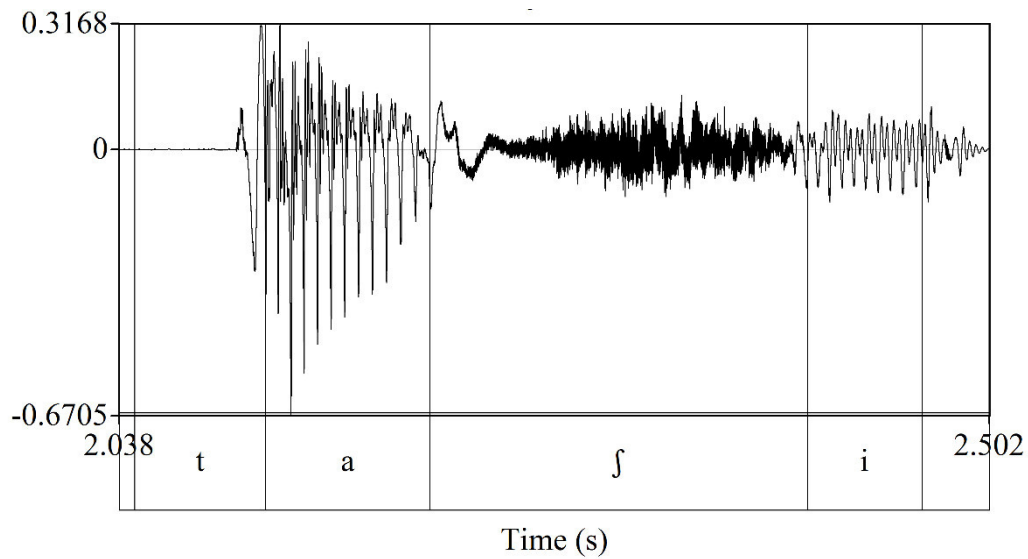
3.6.2. Para la información acústica

La fonética acústica nos ofrece una gama de herramientas para el análisis físico de los sonidos (Hayward, 2010), pero solo nos centraremos en algunos que hemos utilizado en este estudio.

3.6.2.1. Oscilograma

Este representa las variaciones de presión de la onda sonora como oscilaciones. Este gráfico es una representación de la amplitud en función del tiempo y consiste en dos ejes: la abscisa representa el tiempo y la ordenada la amplitud. En la Figura 13, se observa las oscilaciones periódicas de las vocales [a] y [i] frente a las oscilaciones aperiódicas de la consonante fricativa [ʃ].

Figura 13: Oscilograma de la palabra [ta.ʃi] ‘otra bandeja’



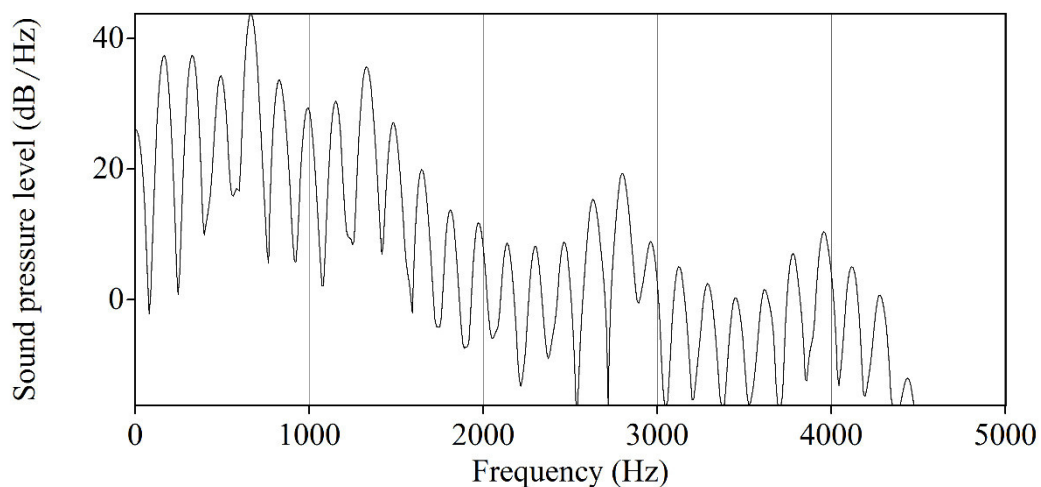
Este gráfico nos ayudó a identificar la intensidad que presentan los sonidos de la lengua arabela unos con otros según sus características. Además, se usaron para el método de nasalescencia.

3.6.2.2. Espectros

Un espectro es una representación a la amplitud en función de la frecuencia cuyo objetivo es descomponer el sonido en sus diversos componentes (armónicos) dentro del dominio la frecuencia. El gráfico de un espectro consiste en dos ejes: la abscisa representa a la frecuencia (Hz) y la ordenada, la amplitud (dB).

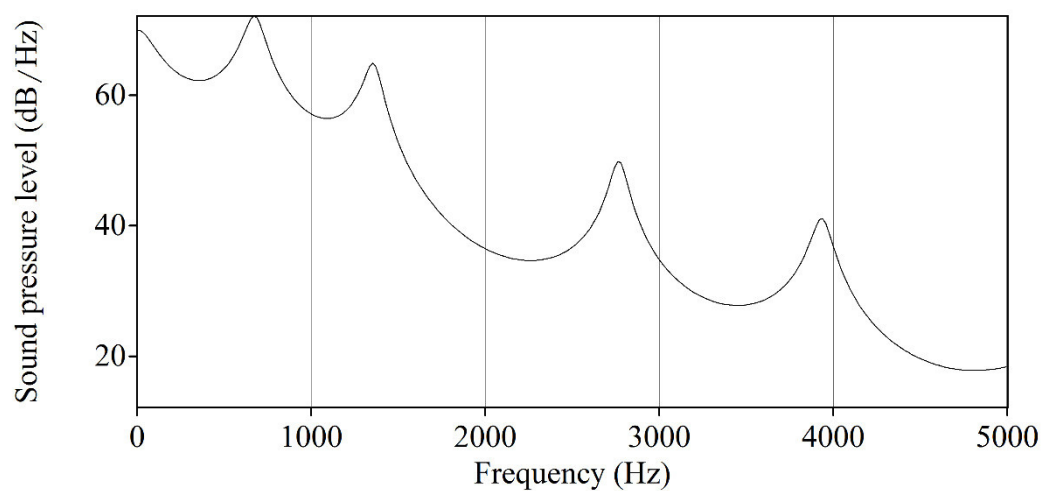
Hemos usado dos tipos de espectros: FFT (*Fast Fourier Transform*) de banda ancha y LPC (*Linear Predictive Coding*). El primer espectro nos muestra la composición de los armónicos de la onda compleja en ondas simple y lo hemos utilizado, principalmente, para el análisis de las consonantes nasales para ubicar los antiformantes. En la Figura 14, presentamos un espectro FFT de la segunda vocal [a] de la palabra [na.'pa] 'guacamayo; especie de jergón (víbora) corto, negro, de una cuarta de largo':

Figura 14: Espectro FFT de banda ancha de la vocal [a] del arabela



El espectro LPC consiste en una envolvente que predice los picos de mayor intensidad. Lo hemos usado para analizar algunos aspectos de las oclusivas, fricativas y nasales del arabela. En la Figura 15, mostramos un espectro LPC de la segunda vocal [a] de la palabra [na.pa] ‘guacamayo; especie de jergón (víbora) corto, negro, de una cuarta de largo’ donde aparecen cuatro picos. Cada pico equivale a cada formante, por ejemplo, el primer pico es el primer formante: el segundo pico, el segundo formante y así sucesivamente hasta el cuarto pico.

Figura 15: Espectro LPC de la vocal [a] del arabela

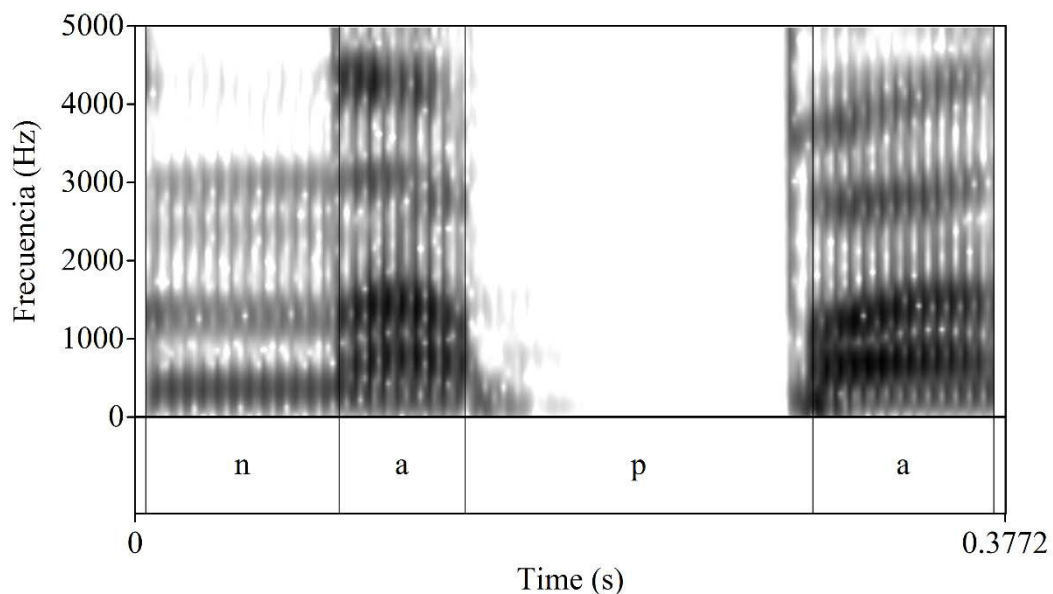


3.6.2.3. Espectrograma

El espectrograma es un gráfico que representa las variaciones de la frecuencia (eje de las ordenadas) en función del tiempo (eje de las abscisas). El contenido del espectrograma representa la energía de la señal sonora en escalas de grises, entonces, si hay mayor energía observaremos partes más oscuras y si hay menor energía, partes más claras.

Hay dos tipos de espectrogramas: banda ancha y banda estrecha. En nuestro trabajo, solo hemos usado espectrogramas de banda ancha ya que es el más propicio para describir las características acústicas de los sonidos del habla. Es el gráfico que más mostraremos en esta tesis. En la Figura 16, presentamos un espectrograma de banda ancha:

Figura 16: Espectrograma de banda ancha de la palabra [na.pa] ‘guacamayo; especie de jergón (víbora) corto, negro, de una cuarta de largo’



3.6.2.4. Método de nasalescencia

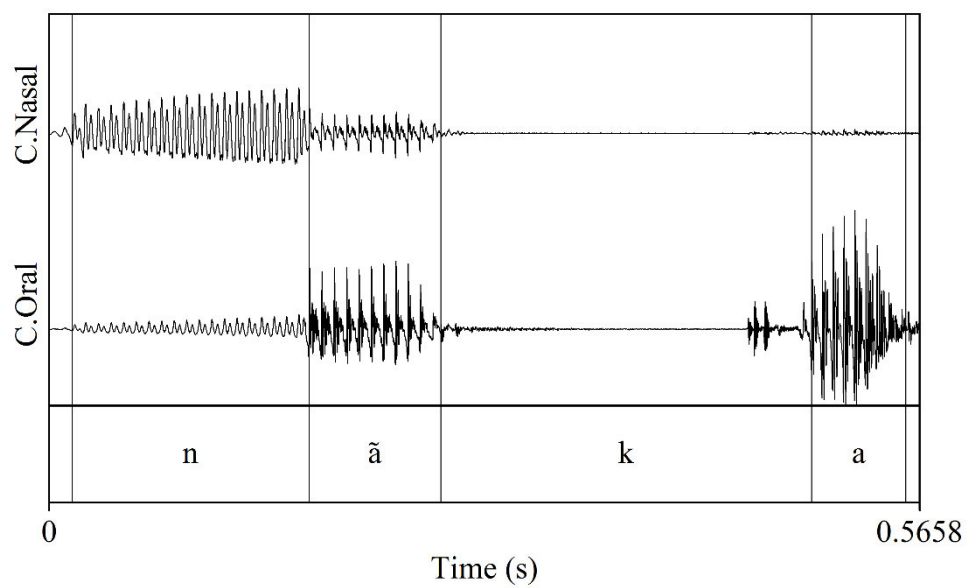
Avelino (2015) dice que la nasalescencia es un método indirecto que registra el flujo nasal. Construimos un aparato siguiendo los lineamientos de Avelino (2005) que presentamos en la Figura 17. Para la elaboración de este, usamos dos micrófonos (Shure SM35-XLR y WH20-XLR) separados por una pieza de madera: un micrófono se posicionaba cerca a la boca y el otro cerca de la nariz. Además, el colaborador sostuvo el aparato frente a su cara para que ambos micrófonos registran el flujo oral y nasal simultáneamente cuando se empezaba a grabar.

Figura 17: Aparato para registrar el flujo oral y nasal [Fotografía tomada por Jhon Jimenez Peña]



El resultado de la aplicación de este método consistió en dos oscilogramas: uno registró las resonancias de la cavidad oral y el otro captó las resonancias de la cavidad nasal como lo vemos en la Figura 18. En esta, observamos oscilaciones de la nasal [n], pero también las vocal [ã] por efecto de la consonante nasal.

Figura 18: Oscilograma de la palabra [nã.'ka] ‘cabeza’



CAPÍTULO 4: ANÁLISIS Y RESULTADOS

4.1. Análisis fonético

4.1.1. Vocales

4.1.1.1. Vocales cortas

El arabela presenta cinco vocales cortas básicas [i, ɪ, a, ʊ, u]. Para describirlas, partiremos primordialmente desde sus propiedades acústicas. Los valores de los formantes F1 y F2 que presentamos en la Tabla 9 son medias aritméticas que han sido extraídas de un análisis de 1173 vocales pronunciadas por seis hablantes del arabela: tres hombres y tres mujeres. Todas las vocales ocurrieron en palabras de dos sílabas, tres sílabas (en su mayoría) y cuatro sílabas, todas estas eran sílabas abiertas. Además cada

vocal estuvo adyacente a una consonantes obstruyente (mayormente oclusivas y algunas fricativas). También, instruimos a un *script* que extraiga las medidas del F0, F1, F2 del 30 % de cada vocal y su duración. Cabe resaltar que los promedios de la Tabla 9 no discriminan si una vocal es acentuada o no o si esta aparece en sílaba inicial o final de palabra puesto que el acento tiende a ubicarse en la última sílaba. En adición, los promedios de la Tabla 9 tampoco discriminan el tipo de consonante que está adyacente a la vocal. Sabemos que estos factores alteran los valores de los formantes, pero necesitaremos promedios idealizados del F1 y F2 para tenerlos como referencia cuando presentemos transiciones de los formantes entre algunas consonantes y vocales.

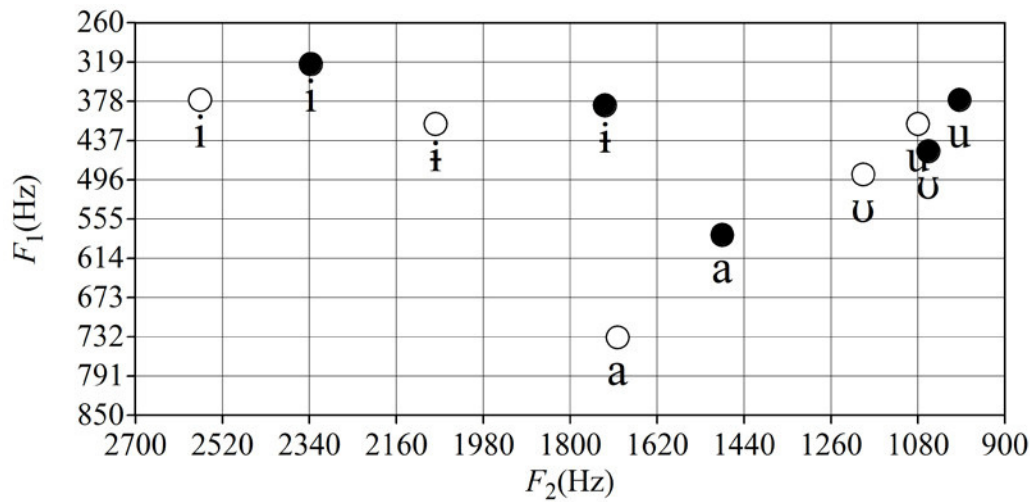
Tabla 9: Promedios de los formantes F1 y F2 de las vocales cortas del arabela

Vocal	Sexo	F1	F2
[i]	Hombres	322 Hz	2337 Hz
	Mujeres	376 Hz	2566 Hz
[ɪ]	Hombres	384 Hz	1728 Hz
	Mujeres	412 Hz	2079 Hz
[a]	Hombres	579 Hz	1485 Hz
	Mujeres	733 Hz	1702 Hz
[o]	Hombres	453 Hz	1058 Hz
	Mujeres	488 Hz	1193 Hz
[u]	Hombres	376 Hz	994 Hz
	Mujeres	412 Hz	1080 Hz

A partir de la Tabla 9, se desprende lo siguiente: la vocal [i] posee el F1 más bajo en hombres y mujeres, por ello, es una vocal alta (la más alta) y tiene ligeramente más altura que [ɪ] y [u]. Además, su F2 es mayor que las demás vocales; por lo tanto, es una vocal anterior; la vocal [ɪ] comparte casi la misma altura que [u] ya que sus F1 son muy similares en ambos sexos. Debido a su ligera proximidad a la vocal [i], nosotros consideraremos a [ɪ] y [u] como vocales altas. Asimismo, el F2 de la vocal [ɪ] en ambos sexos no es cercano a [i] ni a [u], por ello, no podemos considerarla como anterior o posterior, sino como una vocal central. Debemos señalar que la vocal [ɪ] aparece más anterior que [a] (esta también es considerada una vocal central) en especial en las mujeres¹⁷. Este suceso ocurre en todos los colaboradores de este estudio; la vocal [a] presenta el F1 más alto tanto en hombres como en mujeres; por lo tanto, es una vocal baja (la más baja). Respecto a su F2, es considerada una vocal central; El F1 de la vocal [ʊ] tanto en hombres como en mujeres es muy bajo para considerarla una vocal media, inclusive esta vocal es muy cercana a la vocal [u]. Entonces, por tales motivos, hemos decidido interpretarla como [ʊ]. Esta vocal presenta un F2 bajo a diferencia de [i], [ɪ] y [a], pero no más bajo que [u]; así que es una vocal posterior; la vocal [u] presenta una F2 más bajo que [ʊ] en ambos sexos, ergo, es una vocal posterior. Finalmente, los promedios de los F1 y F2 de la Tabla 9 pueden ser representados mediante una carta de formantes en la Figura 19 para simplificar la interpretación que hemos desarrollado anteriormente:

¹⁷ Véase el Anexo 2 para observar el comportamiento de la vocal [ɪ] y las demás vocales por cada hablante

Figura 19: Posición acústica de las vocales cortas del arabela



En la Figura 19, hemos señalado con puntos negros a las vocales pronunciadas por hombres y con puntos blancos a las vocales emitidas por mujeres. La Figura 19 nos provee una mejor descripción de la relación entre los promedios del F1 y F2 de las vocales, pero también nos muestra la diferencia entre las vocales pronunciadas por hombres y mujeres pues el tracto vocálico y las cuerdas vocales son diferentes en ambos sexos: las vocales emitidas por las mujeres ocupan un amplio espacio acústico a diferencia de las vocales pronunciadas por los hombres por ser más agudas.

Los valores ideales de F1 y F2 de la Tabla 9 se pueden interpretar de otra manera en las Figura 20 y Figura 21. Estas son gráficas esquemáticas idealizadas de los formantes donde observamos la posición del F1 y F2 en el eje Y de frecuencias (a diferencia de la carta de formantes que se necesita de dos ejes). En ambos sexos, el F1 y F2 de [i] se encuentran separados considerablemente a diferencia de [ɔ] y [u] cuya distancia de sus

formantes es cercana. Los F1 y F2 [a] y [i] presentan una distancia intermedia entre ellos en los hombres, es decir, no están alejados como en [i] o cercanos como [u] y [u], pero los formantes de [i] están ligeramente más alejados en las mujeres. Finalmente, la ubicación de F1 respecto a F2 de cada vocal se considera una propiedad acústica que posibilita a los hablantes del arabela distinguir sus cinco vocales.

Figura 20: Relación entre el F1 y el F2 de las vocales del arabela (hombres)

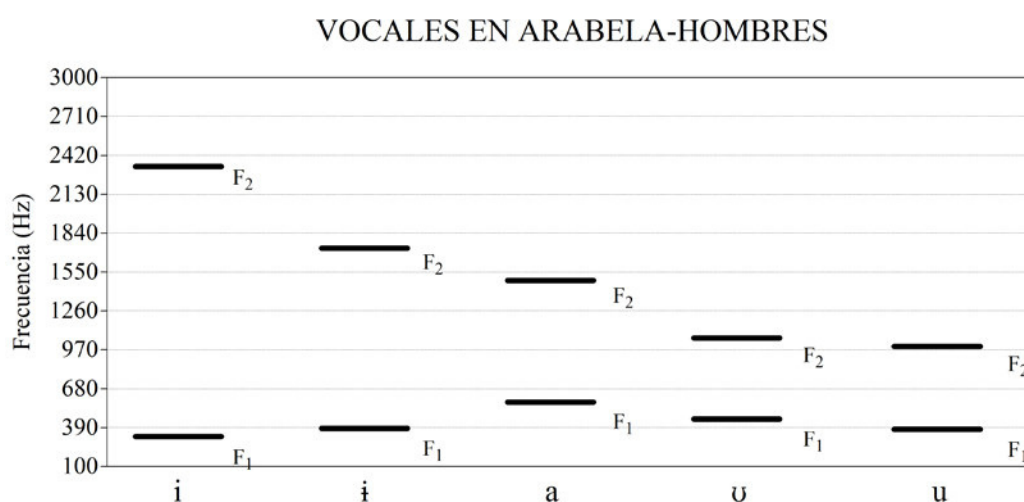
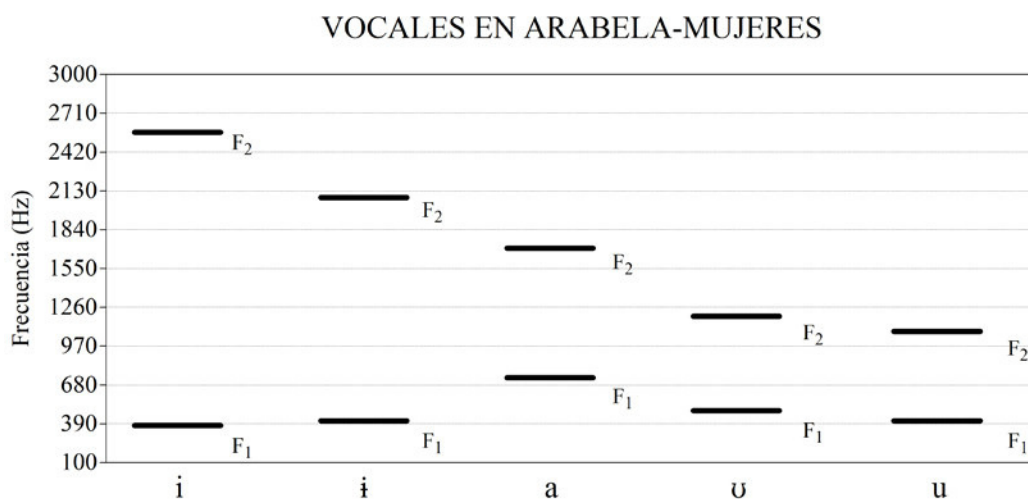


Figura 21: Relación entre el F1 y el F2 de las vocales del arabela (Mujeres)



4.1.1.1.1. Las vocales cortas según su acentuación

En este apartado, presentamos un análisis preliminar sobre el comportamiento de las vocales del arabela según su acentuación. Todas las palabras que usamos fueron un total de 235 y solo fueron bisilábicas, asimismo todas las vocales estaban en sílabas abiertas: [CV.CV]. Además, cada vocal estaba adyacente a una consonante obstruyente (mayormente oclusiva y algunas con consonante fricativa). En la Tabla 10 y Tabla 11, presentamos los promedios del F1 y F2 y la desviación estándar de estos entre paréntesis. Para obtener los valores de los dos primeros formantes de las Tabla 10 y Tabla 11, instruimos a un *script* que separe a vocales acentuadas y no acentuadas y que extraiga, seguidamente, las medidas del F0, F1, F2 del 30 % de cada vocal y su duración. Finalmente, los valores del F1 y F2 presentados en la Tabla 10 y Tabla 11 son indiferentes al tipo de consonante que está adyacente a una vocal.

Tabla 10: F1 y F2 en vocales acentuadas e inacentuadas en los hombres

Vocal	Tipo de sílaba	F1	F2
[i]	Acentuada	301 ⁽²⁷⁾	2339 ⁽³⁰⁹⁾
	Inacentuada	293 ⁽²⁷⁾	2449 ⁽²⁵²⁾
[i]	Acentuada	326 ⁽²³⁾	2080 ⁽²⁰⁷⁾
	Inacentuada	343 ⁽⁴⁷⁾	1883 ⁽²³²⁾
[a]	Acentuada	580 ⁽⁶⁷⁾	1591 ⁽²⁴⁰⁾
	Inacentuada	552 ⁽⁸⁶⁾	1579 ⁽²³⁸⁾
[o]	Acentuada	402 ⁽²⁸⁾	859 ⁽¹⁹⁴⁾
	Inacentuada	446 ⁽⁴³⁾	953 ⁽¹²⁷⁾
[u]	Acentuada	327 ⁽⁴⁶⁾	1090 ⁽³⁶⁵⁾
	Inacentuada	339 ⁽⁴⁸⁾	1171 ⁽³⁶¹⁾

Tabla 11: F1 y F2 en vocales acentuadas e inacentuadas en las mujeres

Vocal	Tipo de sílaba	F1	F2
[i]	Acentuada	393 ⁽³²⁾	2495 ⁽⁵⁴³⁾
	Inacentuada	377 ⁽²⁴⁾	2434 ⁽⁶⁸⁷⁾
[ɪ]	Acentuada	406 ⁽²⁷⁾	2278 ⁽³³¹⁾
	Inacentuada	405 ⁽²⁹⁾	2173 ⁽²⁵⁰⁾
[a]	Acentuada	754 ⁽¹⁰⁶⁾	1633 ⁽²⁴⁴⁾
	Inacentuada	758 ⁽⁵⁵⁾	1712 ⁽²⁰⁹⁾
[ʊ]	Acentuada	556 ⁽⁴⁵⁾	1209 ⁽²¹²⁾
	Inacentuada	546 ⁽⁵⁰⁾	1246 ⁽³⁰⁵⁾
[u]	Acentuada	425 ⁽³⁹⁾	1117 ⁽²³⁴⁾
	Inacentuada	397 ⁽³⁵⁾	1148 ⁽¹⁴⁰⁾

Según Martínez (2013: 188), las vocales acentuadas son un poco más extremas en el espacio acústico que las inacentuadas. Además, estas últimas se centralizan, es decir, se mueven hacia el centro del espacio acústico. Ahora veamos si estas características de las vocales acentuadas e inacentuadas se cumplen en el arabela.

En la Tabla 10, los promedios de las vocales acentuadas [i], [a], [ʊ] y [u] indican que son un poco más extremas que sus correspondientes inacentuadas; sin embargo, la vocal [i] inacentuada es más extrema que [i] acentuada. En las mujeres, en Tabla 11, las vocales acentuadas [i], [ɪ], [ʊ] y [u] son un poco más marginales que sus correspondientes inacentuadas; no obstante, a diferencia de los hombres, la vocal [a] inacentuada se encuentra ligeramente más extrema que la [a] acentuada. También, las vocales [ɪ], [ʊ] y [u] inacentuadas se encuentran cercanas, en especial [ʊ] y [u], a sus correspondientes acentuadas en las mujeres a diferencia de los hombres. Ahora bien, podemos mostrar a los promedios de la Tabla 10 y Tabla 11 a través de cartas de formantes en la Figura 22 y Figura 23 respectivamente:

Figura 22: Vocales acentuadas e inacentuadas en hombres

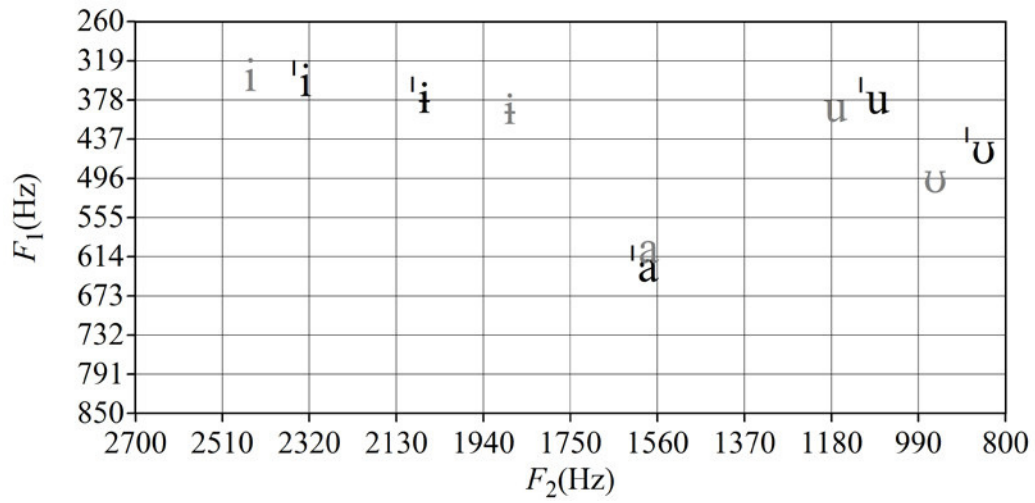
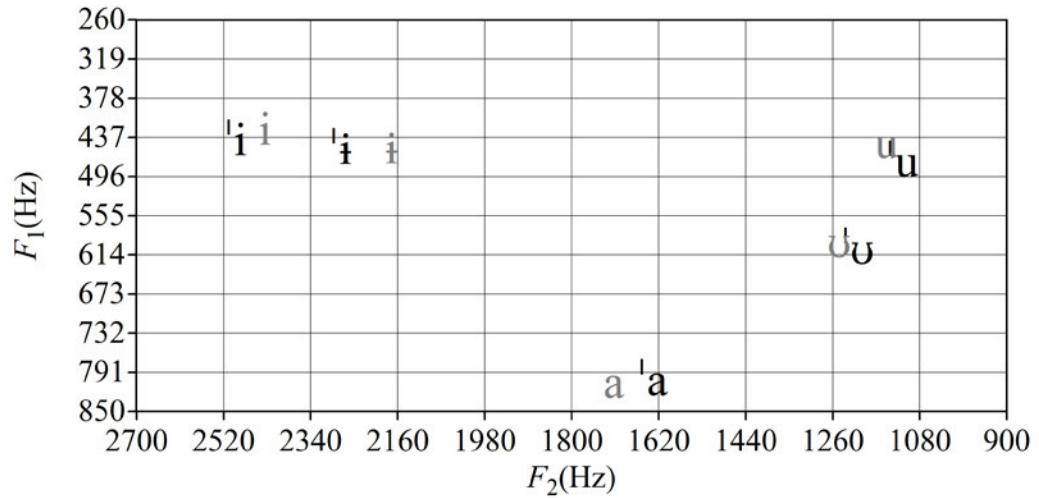


Figura 23: Vocales acentuadas e inacentuadas en mujeres



En la Figura 22 y Figura 23, las vocales acentuadas están representadas por el color negro, además están con el diacrítico ('). En cambio, las vocales inacentuadas están de color gris. Ahora bien, hay dos observaciones que debemos mencionar. La primera trata acerca de la vocal [u] en los hombres ya que esta aparece anteriorizada a diferencia de la [u] en las mujeres que es ligeramente más posterior que [ʊ]. La segunda, por otro lado, la vocal [ɪ] en ambos sexos aparece mucho más anterior y cercana a [i] (véase Anexo

2). Este comportamiento es similar a lo que pasa en lenguas como uitoto, dialecto nipode¹⁸ (Jiménez, 2013), el omagua¹⁹ (Sandy y O'hagan [manuscrito]) y el amhric²⁰ (Hayward, 2000) donde la vocal [ɨ] tiende a aparecer en una posición central y también en una posición anteriorizada.

En conclusión, las vocales acentuadas en arabela son un poco más extremas que las vocales inacentuadas y estas a su vez tienden a centralizarse con la excepción, en este estudio, de la vocal [i] en varones y [a] en mujeres. Estos casos, al igual que el comportamiento de la vocal [ɨ], ameritan de un estudio mucho más profundo y mucho más preciso, por ello, lo dejamos para trabajos posteriores.

4.1.1.1.2. La configuración de los labios de las vocales cortas

Hemos descrito a las vocales del arabela en sus términos acústicos, pero para justificar aún más la elección de los símbolos fonéticos para las vocales de esta lengua, hemos visto necesario presentar fotogramas que permiten registrar mediante dos vistas (anterior y medio sagital el rostro del hablante) la posición que adoptan los labios al articular [i, ɨ, a, ʊ, u]. Asimismo, no hemos mencionado nada acerca del redondeamiento de los labios de [ʊ] y [u] en la descripción anterior, pero las imágenes que presentaremos aquí proporcionarán esta característica que poseen.

¹⁸ Esta lengua pertenece a la familia lingüística witoto.

¹⁹ Esta lengua pertenece a la familia lingüística tupí.

²⁰ Esta es una lengua afroasiática.

Figura 24: La posición de los labios de la vocal [i] del arabela



Figura 25: La posición de los labios de la vocal [i] del arabela



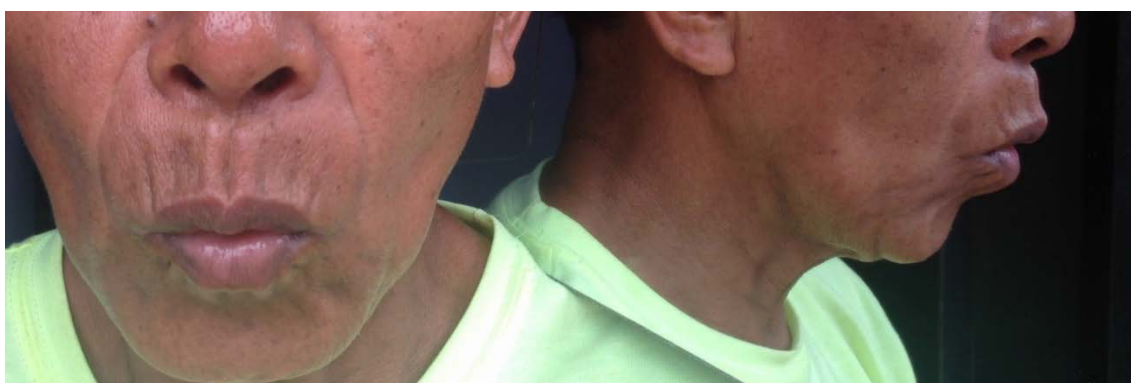
Figura 26: La posición de los labios de la vocal [a] del arabela



Figura 27: La posición de los labios de la vocal [ɔ] del arabela



Figura 28: La posición de los labios de la vocal [u] del arabela



En la Figura 24, [i] presenta labios estirados o extendidos. La vocal [i], en la Figura 25, presenta una configuración de labios muy interesante ya que estos se encuentran mucho más estirados que [i] y se curvan hacia adentro. Además, podemos notar el esfuerzo articulatorio que se requiere para pronunciarla; por este motivo, la consideramos una vocal tensa. Estas características las presenta la vocal [i] en lenguas como el shipibo²¹ (Rocha, 2009) y el uitoto, dialecto nípode (Jiménez, 2013) a pesar de

²¹ Esta lengua pertenece a la familia lingüística pano.

que son de diferentes familias lingüísticas. En la Figura 26, los labios de [a] están muy distantes; por ello, la vocal [a] presenta la máxima abertura, es decir, es una vocal abierta. Además no hay rastro alguno de estiramiento de los labios como [i] o algún vestigio de abocinamiento de ellos. La vocal [o], en la Figura 27, presenta labios redondeados, además hay una apertura considerable ocasionada porque ambos están ligeramente distantes. Por último, [u], en la Figura, 28 presenta abocinamiento de los labios al igual que [o], pero estos están muy cercanos entre ellos de manera que existe una abertura mínima.

4.1.1.1.3. Duración de las vocales cortas

A partir de 1173 vocales, las mismas usadas para los valores presentados en la Tabla 12, presentaremos el tiempo que duran las vocales en arabela. En la Tabla 12, presentamos promedios idealizados de la duración de cada vocal en segundos (s). Además, hemos dividido los valores de la Tabla por género para observar si existen diferencias.

Tabla 12: Promedios de la duración (s) de las vocales en arabela

Vocales	Sexo	Duración
[i]	Hombres	0.057
	Mujeres	0.062
[ɪ]	Hombres	0.054
	Mujeres	0.056
[a]	Hombres	0.065
	Mujeres	0.075
[o]	Hombres	0.061
	Mujeres	0.070
[u]	Hombres	0.053
	Mujeres	0.055

En la Tabla 12, la vocal [a] es la que posee más duración que las demás vocales en ambos sexos. Asimismo, las vocales pronunciadas por las mujeres son un poco más largas que las de los varones especialmente en [i], [a] y [ʊ], pero en las vocales [ɪ] y [u] la diferencia es mínima. Además, no hay una clara distinción entre [ɪ] y [u] en cuanto su duración en ambos sexos ya que los valores son muy aproximados.

4.1.1.1.4. Duración de las vocales cortas según su acentuación

A partir de 235 vocales, las mismas que usamos para el análisis preliminar de las vocales según su acentuación (véase 4.1.1.1.1. Las vocales cortas según su acentuación), presentamos el tiempo que duran las vocales acentuadas e inacentuadas. La Tabla 13 y Tabla 14 muestran la duración en segundos (s) de estas vocales pronunciadas por varones y mujeres respectivamente. En adición, la desviación estándar se encuentra entre paréntesis.

Tabla 13: Duración (s) de las vocales acentuadas e inacentuadas en hombres

Vocal	Tipo de sílaba	Duración
[i]	Acentuada	0.072 ^(0.016)
	Inacentuada	0.059 ^(0.013)
[ɪ]	Acentuada	0.066 ^(0.022)
	Inacentuada	0.052 ^(0.012)
[a]	Acentuada	0.074 ^(0.015)
	Inacentuada	0.058 ^(0.011)
[ʊ]	Acentuada	0.066 ^(0.009)
	Inacentuada	0.055 ^(0.010)
[u]	Acentuada	0.071 ^(0.012)
	Inacentuada	0.048 ^(0.011)

Tabla 14: Duración (s) de las vocales acentuadas e inacentuadas en mujeres

Vocal	Tipo de sílaba	Duración
[i]	Acentuada	0.090 ^(0.028)
	Inacentuada	0.059 ^(0.017)
[ɪ]	Acentuada	0.071 ^(0.014)
	Inacentuada	0.064 ^(0.016)
[a]	Acentuada	0.094 ^(0.018)
	Inacentuada	0.075 ^(0.015)
[ʊ]	Acentuada	0.084 ^(0.013)
	Inacentuada	0.065 ^(0.014)
[u]	Acentuada	0.098 ^(0.030)
	Inacentuada	0.054 ^(0.023)

A partir de la Tabla 13 y Tabla 14 se desprende lo siguiente: en términos generales, las vocales acentuadas poseen mayor duración que las vocales inacentuadas en ambos sexos. Aproximadamente, la diferencia entre vocales acentuadas e inacentuadas varía alrededor de 0.010 s a 0.040 s; la vocal [a] acentuada es la que más duración posee a diferencia de las demás vocales en los varones; no obstante, la [a] inacentuada es menor por 0.001 s que la vocal [i] inacentuada; en cambio, en las mujeres, la vocal [a] acentuada tiene menor duración que [u] (por 0.004 s), pero la [a] inacentuada posee una mayor duración que las demás vocales.

4.1.1.2. Vocales largas

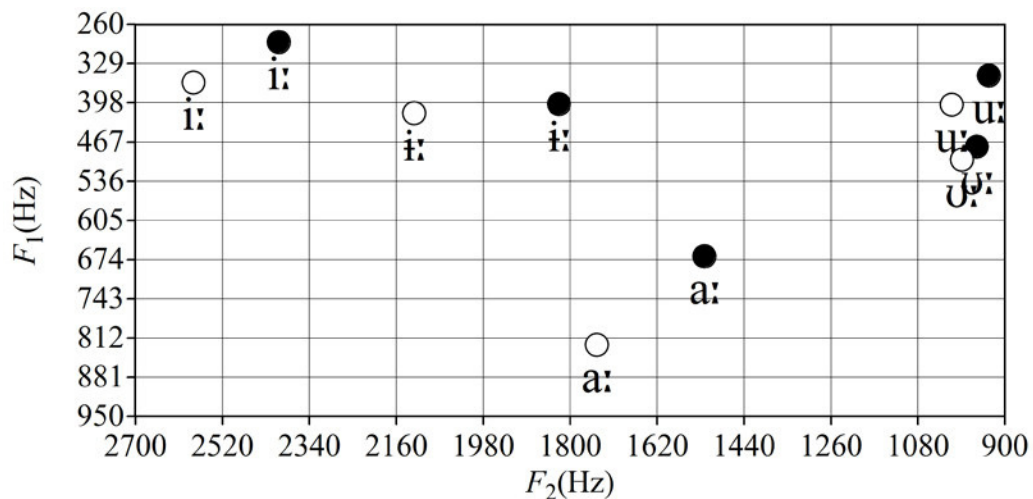
El arabela presenta vocales largas que son [i:], [ɪ:], [a:], [ɔ:] y [u:]. Los promedios del F1 y F2 que mostramos en la Tabla 15 han sido extraídos a partir de un análisis de 392 vocales pronunciadas por seis hablantes del arabela: 3 hombres y 3 mujeres. Todas las vocales ocurrieron en palabras de dos sílabas, tres sílabas (en su mayoría) y cuatro sílabas, asimismo las sílabas eran abiertas y cada vocal estaba adyacente a sonidos obstruyentes (mayormente oclusivas y algunas fricativas). Al igual que la Tabla 9, los valores de F1 y F2 son promedios idealizados que no discriminan sílabas acentuadas o inacentuadas tampoco el tipo de consonante que está adyacente a cada vocal. Posteriormente, presentamos en la Figura 29 una carta de formantes a partir de la Tabla 15 donde los círculos negros representan a las vocales enunciadas por los hombres y las blancas por las mujeres.

Tabla 15: Promedios de los formantes F1 y F2 de las vocales largas del arabela

Vocal	Sexo	F1	F2
[i:]	Hombres	291 Hz	2403 Hz
	Mujeres	362 Hz	2580 Hz
[ɪ:]	Hombres	400 Hz	1823 Hz
	Mujeres	416 Hz	2123 Hz
[a:]	Hombres	668 Hz	1522 Hz
	Mujeres	824 Hz	1745 Hz
[ɔ:]	Hombres	475 Hz	958 Hz
	Mujeres	498 Hz	989 Hz
[u:]	Hombres	350 Hz	933 Hz
	Mujeres	401 Hz	1010 Hz

A pesar de que promedios del F1 y F2 de las vocales largas presentadas en la Tabla 15 no son determinantes para diferenciarlas de las cortas, hemos decidido mostrarlas solo como referencia; sin embargo, esto no es significativa que no precisemos algunas observaciones. Por sus valores formánticos, la vocal [i:], al igual que en las vocales cortas, aparece más anterior que [a], especialmente en las mujeres. Además, la vocal [u:] es ligeramente más posterior que [u:] en las mujeres. Finalmente, presentamos los valores del F1 y F2 de la Tabla 15 en la siguiente carta de formantes:

Figura 29: Tabla de formantes de las vocales largas en arabela



4.1.1.2. Duración de las vocales largas

Del análisis de 235 vocales, las mismas que usamos para el análisis de los F1 y F2 de las vocales largas, presentamos los promedios idealizados de la duración en segundos (s) de las vocales largas pronunciadas por hombres y mujeres en la Tabla 16.

Tabla 16: Promedios de la duración (s) de las vocales largas en arabela

Vocales	Sexo	Duración
[i:]	Hombres	0.186
	Mujeres	0.207
[ɪ:]	Hombres	0.166
	Mujeres	0.194
[a:]	Hombres	0.206
	Mujeres	0.224
[o:]	Hombres	0.179
	Mujeres	0.217
[u:]	Hombres	0.173
	Mujeres	0.170

Podemos extraer lo siguiente de la Tabla 16: las vocales emitidas por las mujeres son un poco más largas que las de los hombres; no obstante, la vocal [u:] de los varones supera mínimamente a la de las mujeres por 0.003 s. Además, la vocal más larga es [a:] que las demás vocales en ambos sexos. Por otro lado, la diferencia entre la duración de [i:], [ɪ:], [o:] y [u:] en los hombres es poca, en comparación al de las mujeres, pues, la diferencia es ligeramente mayor. Por último, la duración de las vocales largas supera cabalmente a la duración de las vocales cortas. En la Figura 30 y Figura 31 presentamos las diferencias entre la duración de las vocales cortas y largas mediante gráficos de barras. Estos valores son los idealizados presentados en la Tabla 12 y Tabla 16.

Figura 30: Duración (s) de las vocales cortas frente a las vocales largas en hombres

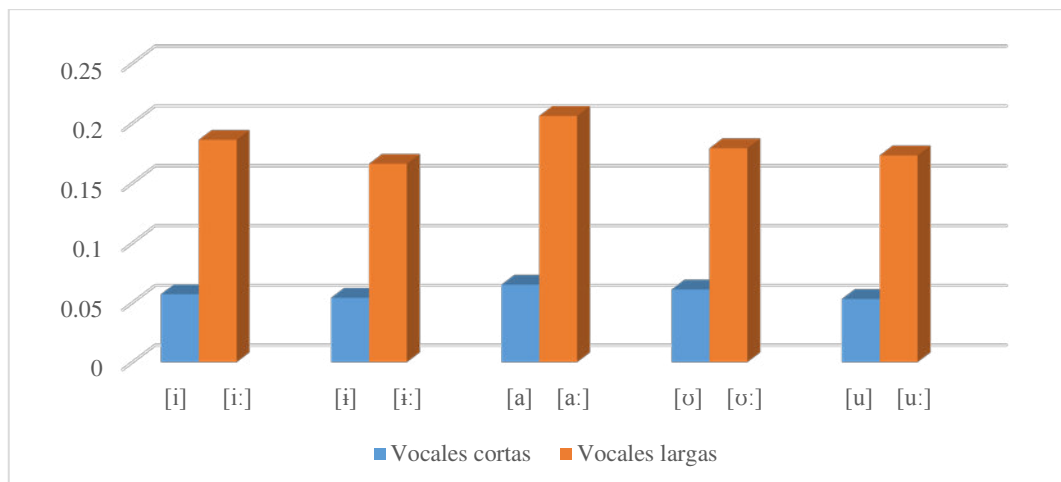
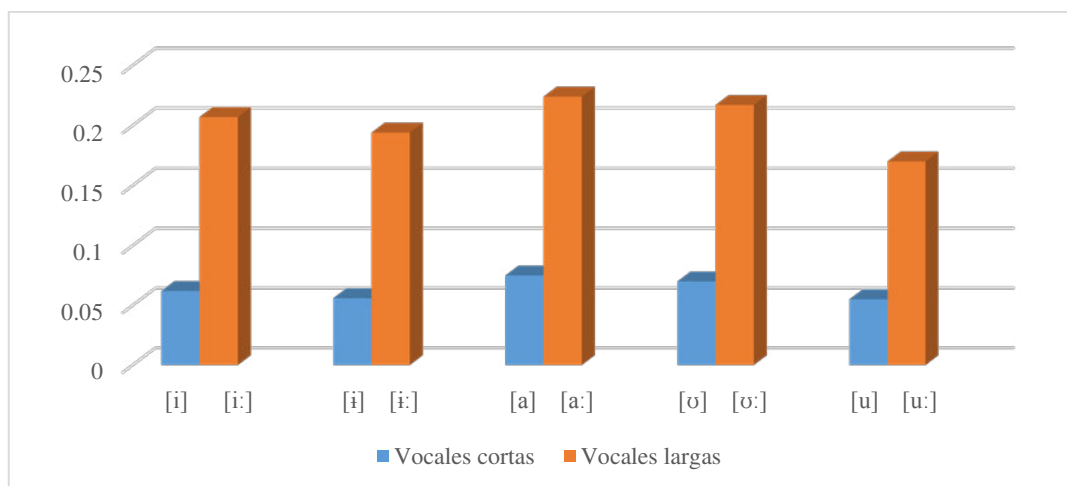


Figura 31: Duración (s) de las vocales cortas frente a las vocales largas en mujeres



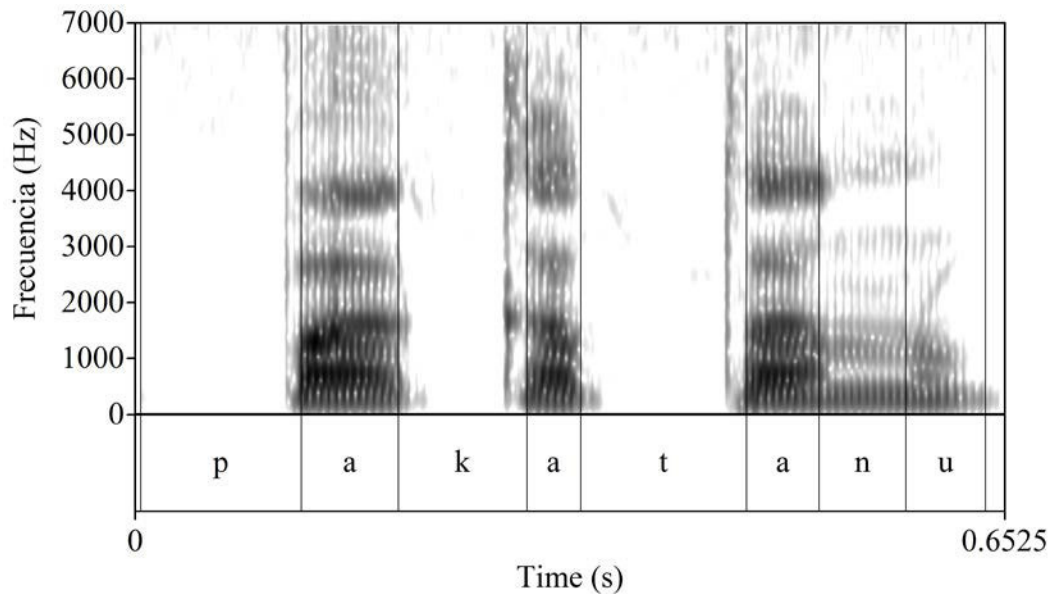
4.1.2. Consonantes

4.1.2.1. Oclusivas

4.1.2.1.1. Oclusivas sordas

El arabela presenta tres consonantes oclusivas sordas: una bilabial [p], alveolar [t] y velar [k]. En el espectrograma, estas presentan silencio (ausencia de energía) que corresponde a la fase de cerrazón, la barra de explosión y VOT, características de esta clase de sonidos. La sordéz de estas consonantes se observa como ausencia de energía en la fase de cierre a diferencia de las oclusivas sonoras que presentan una barra de sonoridad, energía concentrada en frecuencias muy bajas. El espectrograma de la Figura 32 muestra la estructura acústica de estas tres consonantes oclusivas.

Figura 32: Espectrograma de la palabra [pa.ka.ta.nu] ‘ahuecar; desvirgar’



Estas oclusivas, como observamos en la Figura 32, aparentemente tienen la misma estructura; sin embargo, para diferenciarlas es necesario recurrir a la medición de unas características como la duración de la cerrazón, duración del VOT (juntas dan como resultado la duración total de estas consonantes) y la frecuencia de la máxima amplitud de la barra de explosión.

4.1.2.1.1.1. Duración de las consonantes oclusivas sordas

Para obtener la duración de estas consonantes, previamente se tomó algunas decisiones. Para empezar, solo hemos trabajado con oclusivas sordas en contexto intervocálico en palabras de dos y tres sílabas puesto que es difícil determinar cuándo comienza una oclusiva sorda cuando está a inicio de palabra. Seguidamente, extrajimos una muestra de 90 consonantes oclusivas (entre bilabiales, alveolares y velares). Luego,

señalamos en los *TextGrids* el inicio y el final de la fase cerrazón y del VOT para que luego un *script* instruido extraiga la duración de ambas. Por último, decidimos no separar los promedios de la duración por el género ya que no se halló diferencias significativas.

En la Tabla 17, presentamos el promedio de la duración de la fase de cierre, que termina en la barra de explosión, de las consonantes oclusivas sordas. También, presentamos las muestras por cada consonante y en paréntesis la desviación estándar de la duración. En la Tabla 17, [t] posee mayor duración en la fase de cierre que [p] y [k]. Contrariamente, [k] es la que posee menor tiempo. Esto también lo podemos observar en el espectrograma de la Figura 32. La diferencia entre [p] y [t] no es mucha ya que es de 0.014 s, pero entre [k] y aquellas es mayor.

Tabla 17: Promedio de la duración (s) de la fase de cierre de las consonantes oclusivas sordas

Consonante	Muestras	Duración
[p]	25	0.135 ^(0.019)
[t]	30	0.149 ^(0.027)
[k]	35	0.111 ^(0.019)

Ahora bien, en la Tabla 18, mostramos el promedio de la duración del VOT, que empieza seguidamente de la barra de explosión hasta el inicio de la vibración de las cuerdas vocales. Además, la desviación estándar de la duración está en paréntesis. El VOT de la oclusiva velar es considerablemente mayor que el de las oclusivas no velares, es decir, bilabial y alveolar. La duración del VOT de [k] es 0.035 s, casi tres veces más que [p] y [t]. En adición, la diferencia de la duración del VOT entre [p] y [t] es mínima.

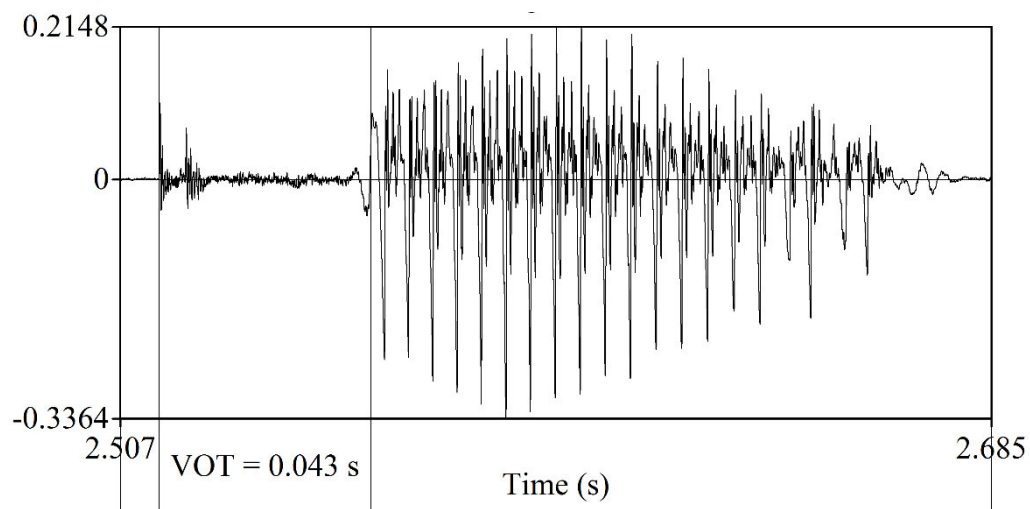
El arabela presenta una progresión del VOT como la siguiente [p] < [t] < [k] que muchas lenguas comparten.

Tabla 18: Promedio de la duración (s) del VOT de las consonantes oclusivas

Consonante	Muestras	Duración
[p]	25	0.013 ^(0.003)
[t]	30	0.016 ^(0.003)
[k]	35	0.035 ^(0.005)

Cabe señalar que, en algunos casos, [k] puede presentar un VOT de aproximadamente 0.043 s o más ocasionando que esta consonante esté ligeramente aspirada. En la Figura 33, presentamos el caso mencionado:

Figura 33: El VOT de una oclusiva velar cuya duración es de 0.043 s



Ahora que ya tenemos la duración de la cerrazón y el VOT de [p] [t] y [k], podemos obtener la duración total de estas consonantes. En la Tabla 19, presentamos los promedios de la duración total de cada oclusiva como, también, la desviación estándar en paréntesis. La oclusiva [t], en la Tabla 19, posee mayor duración que [p] y [k]. En cambio, [k] es la de menor duración, pero su tiempo es similar a [p] ya que este le gana solo por 0.002 s.

Tabla 19: Promedio de la duración (s) total de las oclusivas sordas

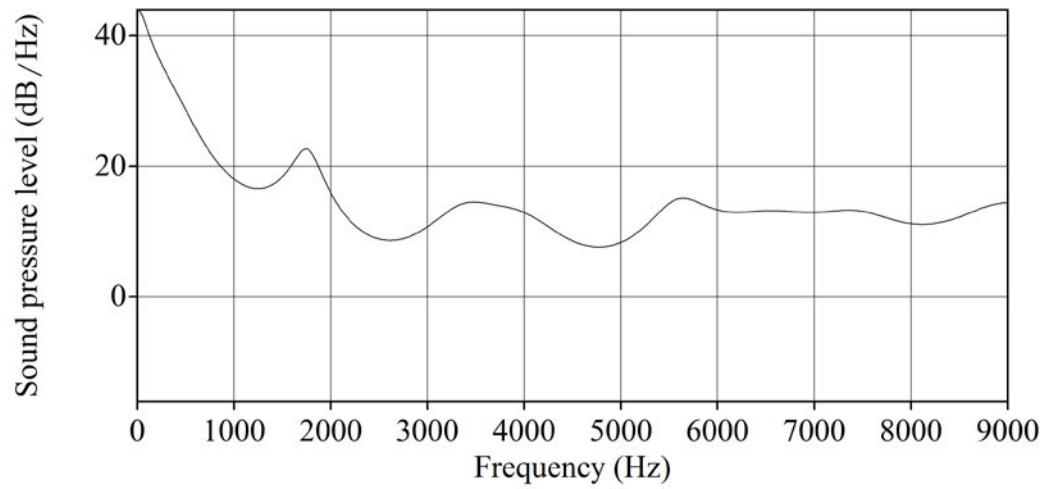
Consonante	Muestras	Duración
[p]	25	0.148 ^(0.020)
[t]	30	0.165 ^(0.026)
[k]	35	0.146 ^(0.021)

4.1.2.1.1.2. Análisis espectral de la barra de explosión de las consonantes oclusivas sordas

La información que nos proporciona esta parte de las oclusivas es sobre el punto de articulación. Hemos realizado un análisis en la barra de explosión mediante gráficos LPC para observar la configuración espectral que presentan estos sonidos. Cabe resaltar que cada barra explosión de cada oclusiva presenta una configuración espectral única. En la Figura 34 y Figura 35, presentamos ejemplos de la configuración espectral de la fase de explosión de [p] y [t] seguidos de la vocal [a] respectivamente. El espectro de la barra de explosión de la oclusiva bilabial sorda [p] se caracteriza por presentar su pico más alto de intensidad por debajo de los 2000 Hz como se muestra en la Figura 34.

La oclusiva [t] puede presentar un pico prominente muy característico en alguna frecuencia entre los 2000 Hz y 8000 Hz. En la Figura 35, el pico más prominente de [t] se encuentra aproximadamente en los 5600 Hz. Además, nótese que la intensidad aumenta conforme suben las frecuencias y esto se evidencia que cada pico es cada vez más alto hasta llegar al pico máximo que está por los 5600 Hz. Ahora bien, esta característica es similar en lenguas como el inglés donde [t] es alveolar (Steven y Blumstein, 1978); por lo tanto, la [t] del arabela podría considerarse como alveolar. A diferencia del arabela, la [t] del shipibo presenta un descenso abrupto de la intensidad en el espectro que correspondería a una oclusiva dental (Elías-Ulloa, 2011: 69). Si bien es cierto, como podría haber una discusión sobre si [t] es alveolar o dental, lo dejaremos para un estudio posterior. En esta tesis, asumiremos que [t] es una consonante alveolar por el registro articulatorio que presentamos en la Figura 36 y Figura 37, pero esto no excluye que también se realice como dental. En el palatograma de la Figura 36, se observa que la sustancia negra ha pintado la zona alveolar y no hay rastros de ella en los dientes incisivos. Por otro lado, el linguograma de la Figura 37 muestra el espacio que ha necesitado la lengua en el techo de la boca para la articulación de [t].

**Figura 34: Espectro LPC de la fase de oclusión de [p] en la palabra [na.pa]
‘guacamayo; especie de jergón (víbora) corto, negro, de una cuarta de largo’**



**Figura 35: Espectro LPC de la fase de explosión de la segunda [t] en la palabra
[tu.ti.nu] ‘purificar del parto’**

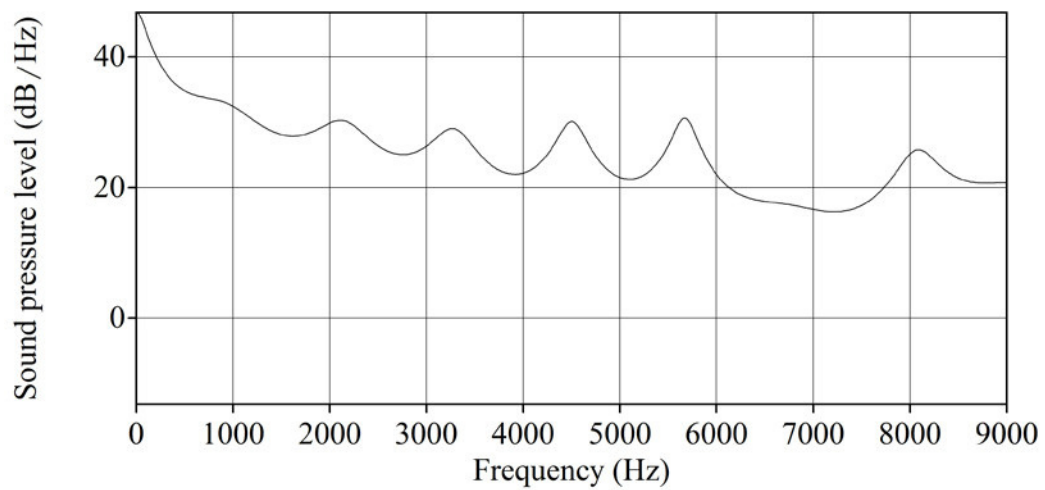
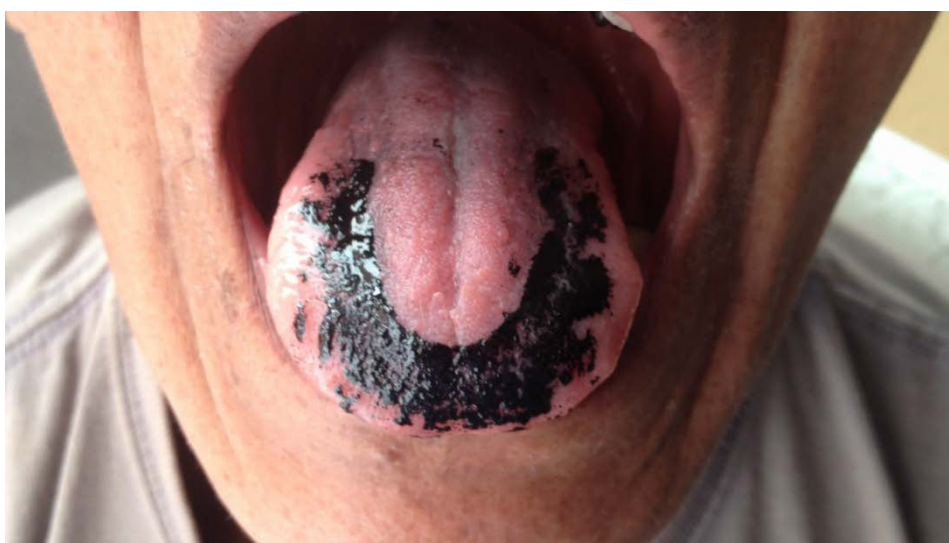


Figura 36: Palatograma de la oclusiva alveolar [t] en la palabra [to.ki] ‘ropa; tela de llanchama blanca’



Figura 37: Linguograma de la oclusiva alveolar [t] en la palabra [to.ki] ‘ropa; tela de llanchama’



La configuración espectral de [k] es regular, como pasa en el shipibo (Elías-Ulloa, 2011). En comparación de [p] y [t], la consonante oclusiva velar sorda, presenta normalmente dos picos prominentes donde el primero es mayor que el segundo como lo observamos en la Figura 38 donde esta consonante está adyacente a [a] y en la Figura 39 donde le sigue la vocal [i].

Figura 38: Espectro LPC de la fase de explosión de [k] en la palabra [na.ka] ‘otra (para cosas redondas); una segunda porción’

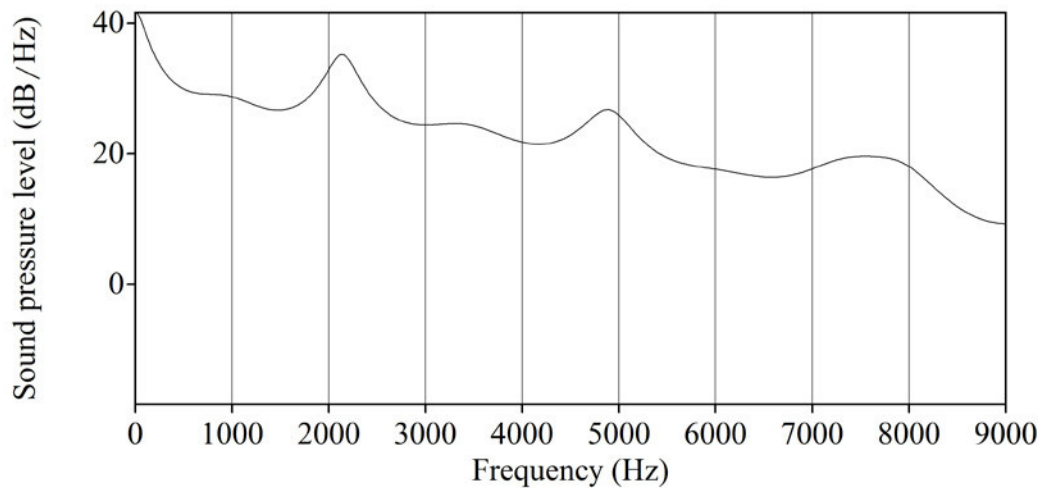
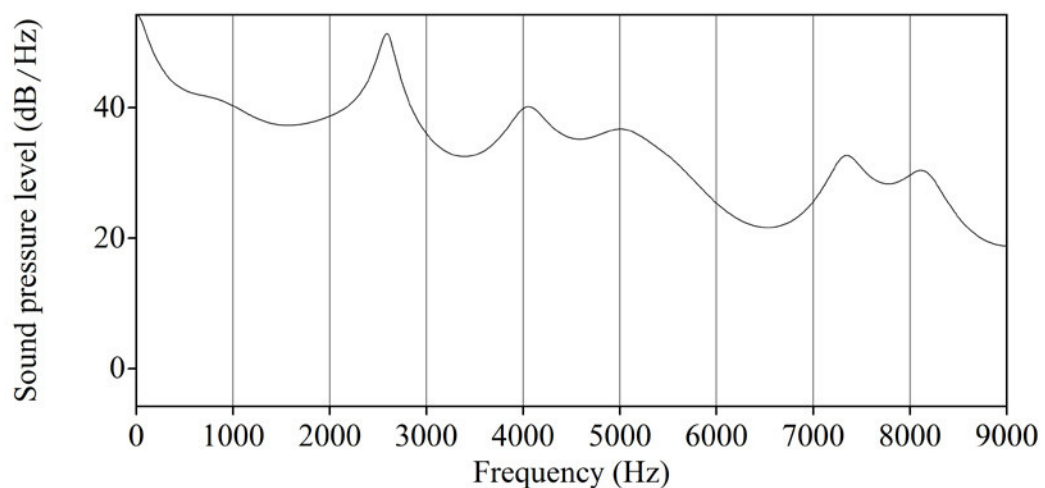


Figura 39: Espectro LPC de la fase de explosión de [k] en la palabra [ki.ti] ‘cadáver’



A modo de un análisis preliminar, presentaremos unos resultados acerca la frecuencia de la máxima amplitud de la barra de explosión. En la Tabla 20, presentamos los promedios de la frecuencia del pico de mayor intensidad de la barra de explosión de cada consonante. Estos valores han sido extraídos de una muestra de 45 oclusivas sordas en palabras bisilábicas pronunciadas solo por hablantes mujeres, además es indiferente al tipo de vocal que está adyacente así que solo son referenciales.

Ahora bien, observamos que los valores de la frecuencia del pico más prominente presentan una gran dispersión. El promedio de la frecuencia del pico más prominente de [p] es de 1507 Hz; sin embargo, en nuestra data, hay entradas donde es de aproximadamente 400 Hz y en otras hasta aproximadamente 2000 Hz. En [t], el promedio es de 4117 Hz; pero hemos hallado valores entre 2000 Hz y 7000 Hz. Por último, en [k], el promedio se ubica en los 2023 Hz; no obstante, el pico de mayor amplitud puede aparecer entre 500 Hz y 3000 Hz. Pese a ello, a diferencia de los promedios de la duración de las oclusivas y el VOT, la frecuencia de la máxima amplitud de la barra de explosión podría ser la característica que diferencia marcadamente a las oclusivas sordas del arabela²², pero, aun así, ameritaría un estudio mucho más profundo y detallado.

Tabla 20: Promedios de la frecuencia de la máxima amplitud de la barra de explosión de cada oclusiva sorda en las mujeres

Consonante	Muestras	Promedio
[p]	15	1507 Hz
[t]	15	4117 Hz
[k]	15	2023 Hz

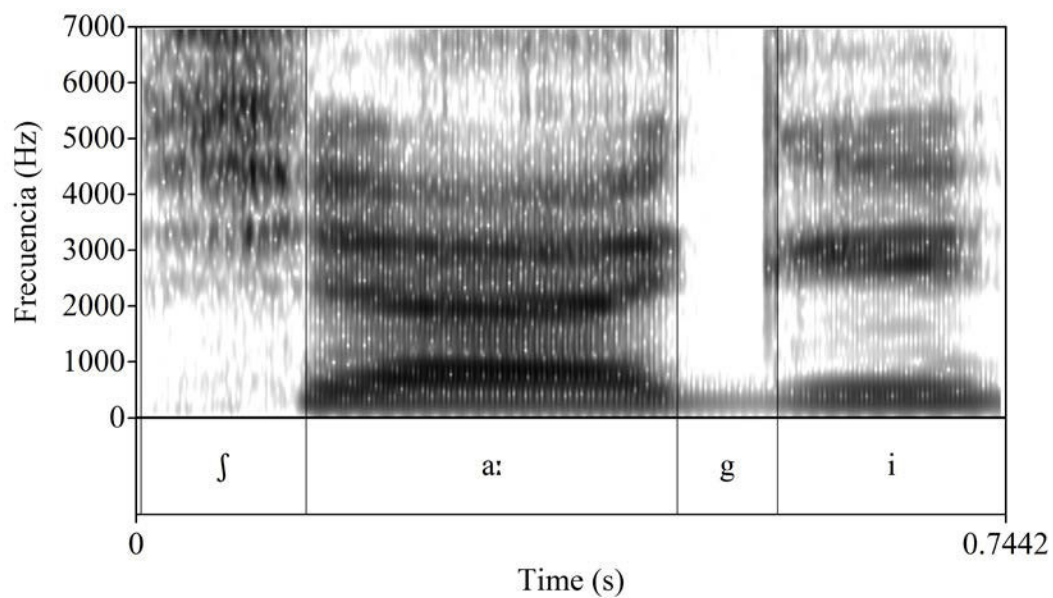
22 Para un estudio similar, puede consultar el siguiente documento: «Barra de explosión, VOT, y la frecuencia de las oclusivas sordas del castellano» (Asensi et al, 1997)

4.1.2.1.2. Oclusivas sonoras

4.1.2.1.2.1. Oclusiva velar sonora

El arabela presenta una oclusiva sonora [g]. Esta se caracteriza por poseer: una fase de cierre, barra de explosión y VOT negativo, pero principalmente por tener una barra de sonoridad, energía en las frecuencias bajas, en la fase de cerrazón. En la Figura 40, presentamos un espectrograma donde, efectivamente, aparecen estas características de la consonante [g].

Figura 40: Espectrograma de la palabra [fa:.gi] ‘nada’



4.1.2.1.2.2. Duración de la oclusiva velar sonora

En la Tabla 21, presentamos el promedio de la duración la oclusiva velar sonora que es de 0.074 s y la desviación estándar en paréntesis. Ahora bien, existe una diferencia significativa entre la duración de [k] y [g] puesto que la oclusiva sorda es doblemente más larga que la oclusiva sonora (véase la Tabla 19).

Tabla 21: Promedio de la duración (s) de la oclusiva velar sonora

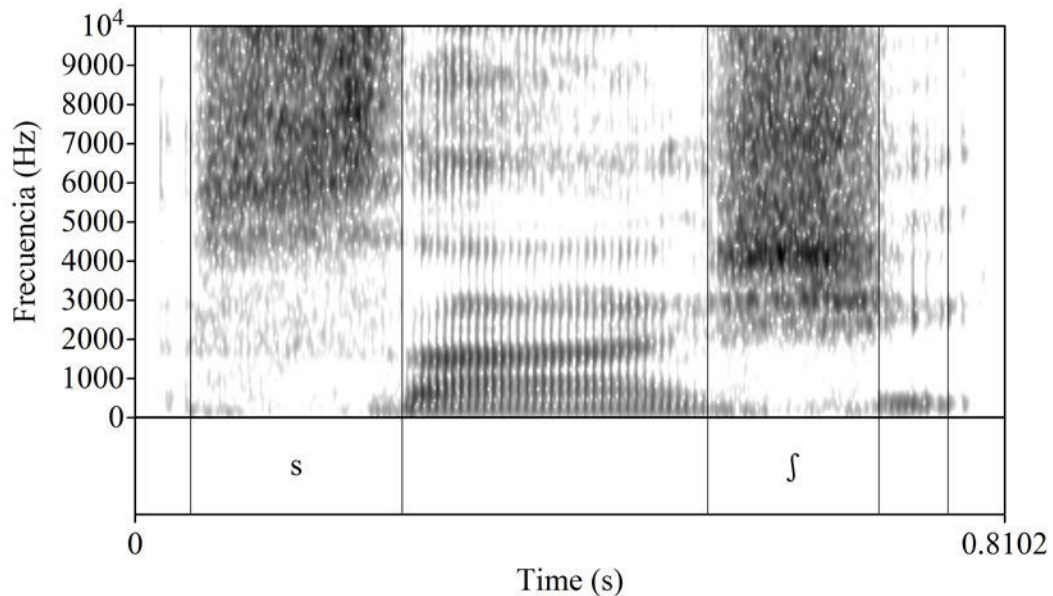
Consonante	Muestras	Duración
[g]	32	0.074 ^(0.011)

4.1.2.2. Fricativas

4.1.2.2.1. Fricativas sibilantes sordas

El arabela tiene dos consonantes fricativas sibilantes sordas: alveolar [s] y palatoalveolar [ʃ]. Ambas consonantes presentan turbulencia (o ruido aleatorio) por pertenecer a esta clase de sonidos, además [s] y [ʃ] por ser sibilantes concentran su energía en las frecuencias altas. Ahora bien, como son sordas no poseen una barra de sonoridad. Todas estas características mencionadas de estas dos fricativas las observamos en el espectrograma de la Figura 41.

Figura 41: Espectrograma de la palabra [sa:.ʃi] ‘picadura’



Ahora bien, para corroborar el punto de articulación de [s] y [ʃ] hemos visto conveniente presentar algunas imágenes sobre el contacto de la lengua con el paladar al articular ambas fricativas. En la Figura 42 y Figura 43 presentamos un palatograma y linguograma de la fricativa alveolar sorda [s] respectivamente. En la Figura 42, se observa que los alveolos no han sido pintados, asimismo, en la Figura 43, la punta de la lengua no fue pintada. Esto es debido a que los articuladores, pasivo y activo, no llegan a juntarse completamente en las consonantes fricativas como pasa en las consonantes oclusivas.

Pasa algo similar con la fricativa palatoalveolar [ʃ]. En la Figura 44, la sustancia negra no ha pintado los alveolos, pero el área que sí la está, indica que esta consonante necesitó de mayor espacio hasta llegar al paladar para su articulación a diferencia de [s] y, a causa de ello, se observa que en esta zona se forma como una especie de canal

estrecho, indicio de que los articuladores no se llegaron a cerrar completamente. Estas características se reflejan también en el linguograma de la Figura 45.

**Figura 42: Palatograma de la fricativa alveolar [s] en la palabra [sa.ma]
‘carachupa; armadillo gigante que come suris y lombrices’**



**Figura 43: Linguograma de de la fricativa alveolar [s] en la palabra [sa.ma]
‘carachupa; armadillo gigante que come suris y lombrices’**

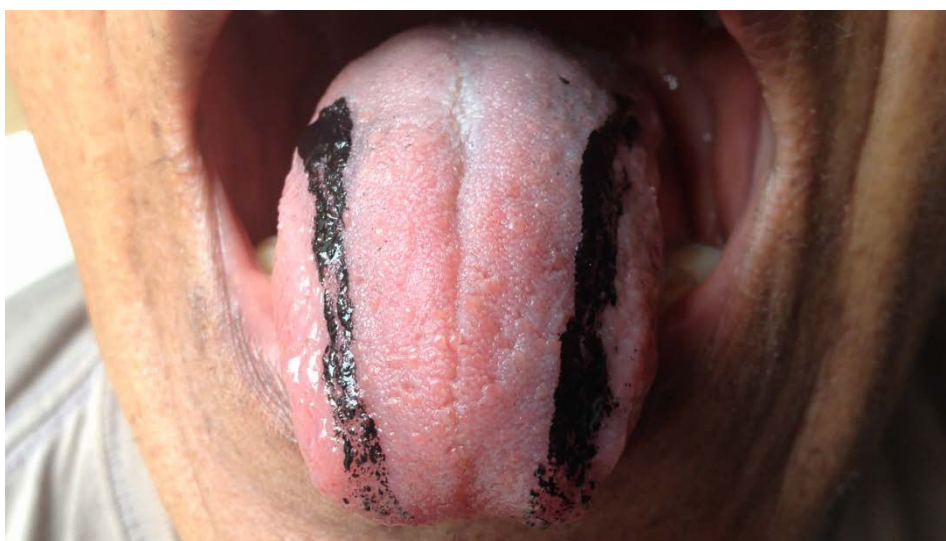


Figura 44: Palatograma de la fricativa alveolar [ʃ] en la palabra [ʃa.ma] ‘olor a excremento’

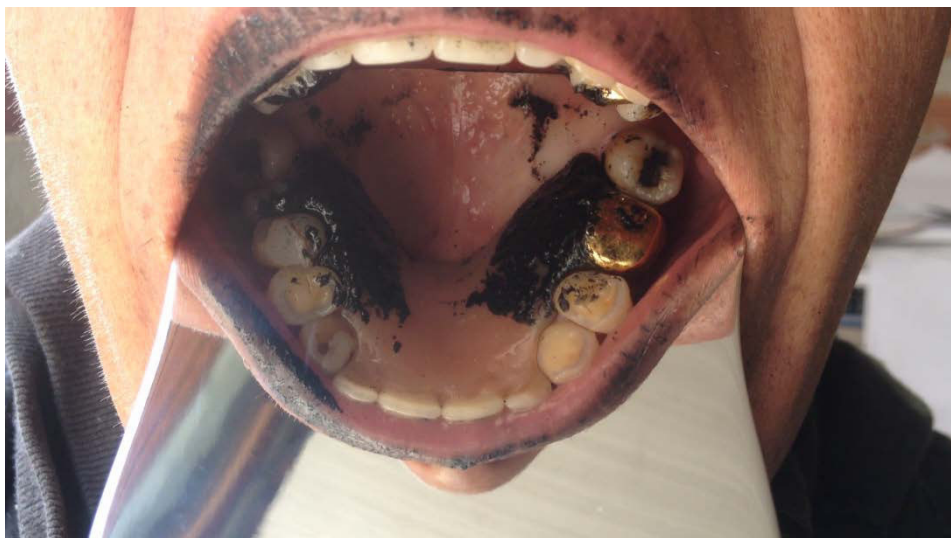


Figura 45: Linguograma de la fricativa alveolar [ʃ] en la palabra [ʃa.ma] ‘olor a excremento’



4.1.2.2.1.1. Duración de las consonantes fricativas sibilantes

Los promedios de la Tabla 22 fueron obtenidos a partir de palabras bisilábicas y no se ha tenido en cuenta si la fricativa aparecía en inicio de palabra o en posición intervocálica. Asimismo, la desviación estándar está entre paréntesis. En los resultados de la Tabla 22, la consonante fricativa palatoalveolar [ʃ] posee mayor duración que [s].

Tabla 22: Promedio de la duración (s) de las consonantes fricativas sibilantes

Consonante	Muestras	Duración
[s]	48	0.158 ^(0.028)
[ʃ]	39	0.165 ^(0.030)

4.1.2.2.1.2. Análisis espectral de las consonantes fricativas sibilantes

En este apartado presentamos un análisis preliminar sobre la frecuencia del pico más alto en las fricativas sibilantes que posee el arabela. Ahora bien, el lugar específico donde se ubica el pico más prominente a lo largo de las frecuencias depende del punto de articulación de cada fricativa. Si la articulación ocurre en la parte trasera de la cavidad oral, el pico más prominente se ubica en una baja frecuencia; en cambio, si la articulación se origina en la parte delantera de la cavidad oral, el pico se localiza en frecuencias mayores (Johnson, 2003). De lo anterior se puede argüir que «conforme el punto de articulación se mueve del frente hacia atrás a lo largo de la cavidad oral, los picos más

prominente de energía acústica se mueve a frecuencias más bajas» (Elías-Ulloa, 2011: 88).

Por ejemplo, mientras que el pico más alto de la fricativa [s] se encuentra ubicado en los 8150 Hz en la Figura 46, [ʃ] presenta su pico más prominente en los 4832 Hz en la Figura 47. El hecho de que el pico más prominente de [s] se encuentre en una frecuencia mayor a [ʃ] se debe a que su articulación ocurrió en los alveolos, una zona mucho más anterior que el paladar dentro de la cavidad oral.

Figura 46: Espectro LPC de la primera [s] de la palabra [sa.su] ‘lo que ha sido picado o mordido’

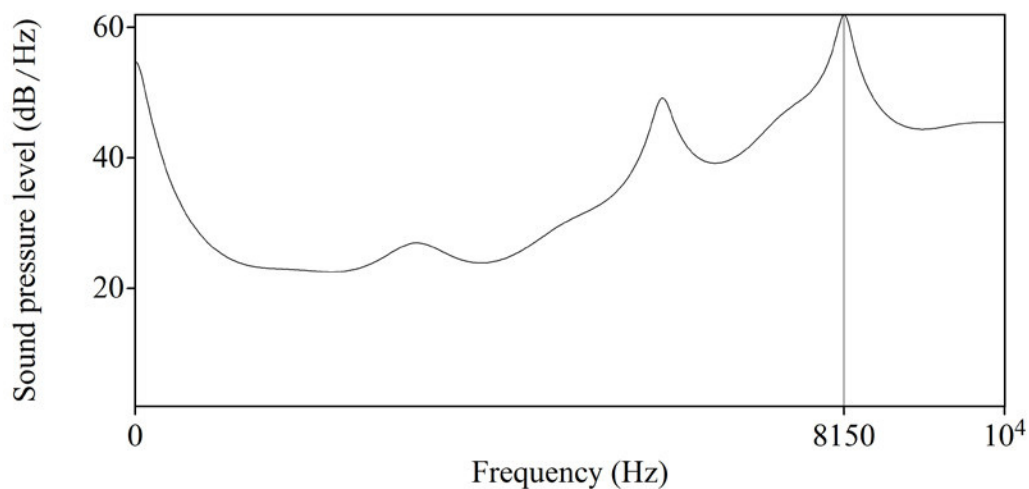
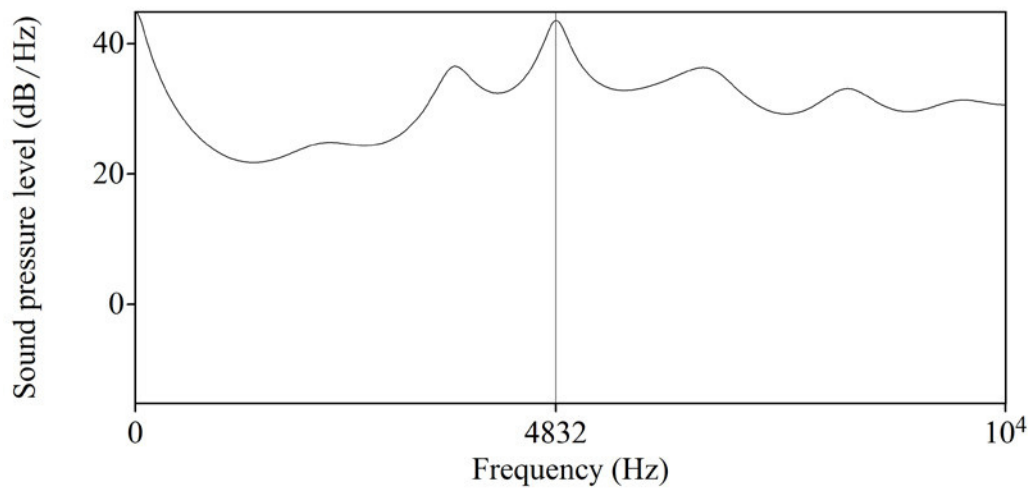


Figura 47: Espectro LPC de [ʃ] en la palabra [ta.ʃi] ‘otra bandeja’



Para los resultados de la Tabla 23, solo se ha trabajado con palabras bisilábicas y cada valor fue extraído mediante espectros LPC como en la Figura 46 y Figura 47. Los promedios de cada sibilante no discriminan la posición silábica de [s] o [ʃ] (inicio de palabra o posición intervocálica) o la vocal que le sigue, pues, estos factores tienden a modificar ligeramente los valores de los picos.

En la Tabla 23, el promedio del pico más alto de la fricativa alveolar [s] es mucho mayor que el promedio de la fricativa palatoalveolar [ʃ] y no solo allí, sino, también, es superior en la Frecuencia mínima y Frecuencia máxima. Como ya habíamos explicado, esto ocurre porque [s] es articulado en una zona más adelante que [ʃ] dentro de la cavidad oral. Además, [s] puede llegar a tener un pico de aproximadamente de 9400 Hz, a diferencia de la palatoalveolar que puede presentar un pico de hasta 7500 Hz. Finalmente, el pico más prominente nos permite diferenciar [s] de [ʃ] adecuadamente.

Tabla 23: Promedios de la frecuencia del pico más alto de las sibilantes

Consonante	Muestras	F _{min} - F _{max}	Promedio
[s]	47	4033 Hz - 9381 Hz	7512 Hz
[ʃ]	38	2041Hz - 7505 Hz	4003 Hz

4.1.2.2.2. Fricativa glotal sorda [h]

La fricativa glotal [h], también, presenta turbulencia, pero por ser una fricativa no sibilante su energía está distribuida de manera regular por todo el segmento a diferencia de las sibilantes como [s] y [ʃ]. Asimismo, la sordez de esta se evidencia por la ausencia de la barra de sonoridad. Estas características las podemos ver en la Figura 48. Cabe señalar que [h] aparece a inicio de palabra en su calidad de sorda; no obstante, cuando está en posición intervocálica puede realizarse sorda o sonorizada como se muestra en la Figura 49.

Figura 48: Espectrograma de la palabra [ha:.pʲi.nu] ‘vaciar; verter o botar el contenido de cosas secas de una vasija’

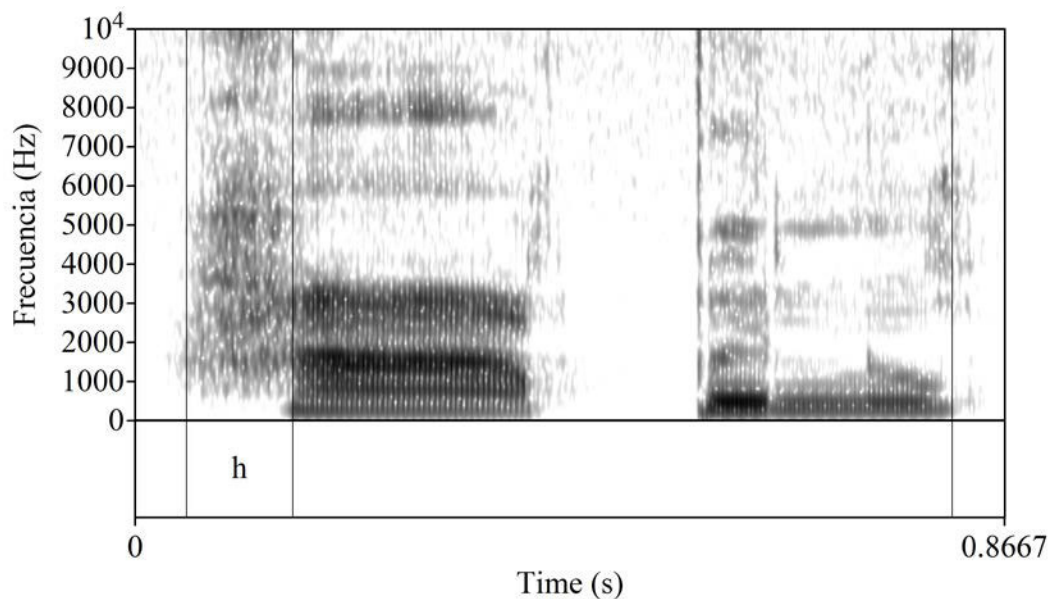
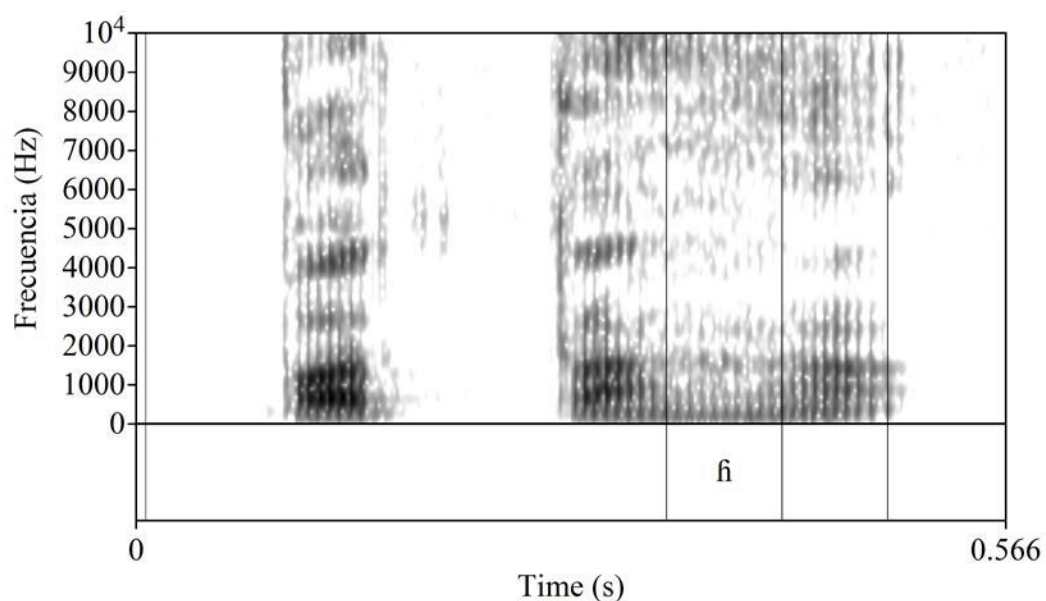


Figura 49: Espectrograma de la palabra [pa.ta.ɦa] ‘instrumento o vasija para cargar algo’



4.1.2.2.1. Duración de la fricativa glotal [ɦ]

Los promedios de la Tabla 24 se midieron a partir de 41 muestras en palabras de dos y tres sílabas y sin tener en cuenta la posición que ocupaba [ɦ]. Además, la desviación estándar está entre paréntesis. Por estos resultados, esta consonante tiene menor duración que [s] y [ʃ].

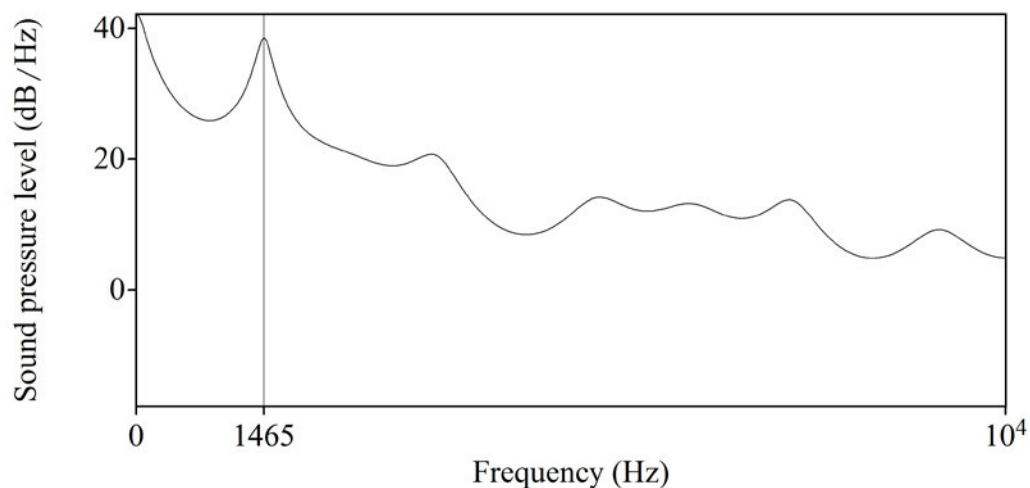
Tabla 24: Duración (s) de la fricativa glotal

Consonante	Muestras	Duración
[ɦ]	41	0.081 ^(0.019)

4.1.2.2.2. Análisis espectral de la fricativa glotal

Presentamos un análisis preliminar del pico más alto en la fricativa glotal [h] del arabela. Los criterios para obtener de los promedios de la Tabla 24 han sido los mismos que usamos para las fricativas sibilantes. No estaría demás presentar un espectro LPC donde señalamos la frecuencia del pico más alto de energía en una fricativa glotal [h] en la Figura 50.

Figura 50: Espectro LPC de [h] en la palabra [hã.ru:.ko] ‘no bien molido’



La fricativa glotal [h], en la Tabla 25, presenta un promedio bajo a comparación de [s] (7512 Hz) y [ʃ] (4003 Hz) y no solo en promedio, sino en la Frecuencia mínima y Frecuencia máxima (compárese con la Tabla 23). A causa de la gran distancia de los promedios de [s], [ʃ] y [h], la frecuencia del pico más alto es una característica que puede diferenciarlas.

Tabla 25: Promedios de la frecuencia del pico más alto de la fricativa glotal

Consonante	Muestras	F _{min} - F _{max}	Promedio
[h]	41	868 Hz - 3071 Hz	1425 Hz

4.1.2.2.3. Rinoglotofilia

La fricativa glotal [h] presenta una característica particular. Cuando un hablante del arabela la articulaba percibíamos que las vocales (o una secuencia de sonidos vocálicos) adyacentes se nasalizaban. Así que decidimos registrar este fenómeno mediante el método de nasalescencia para corroborar si realmente las vocales se realizaban nasalizadas o no. En la Figura 51, observamos que la vocal [õ] que está junto a [h] se encuentra nasalizada a diferencia de la vocal [a]. En la Figura 52, [h] se encuentra en posición intervocálica y ambas vocales adyacentes a ella aparecen nasalizadas. Finalmente, en la Figura 53, observamos que [h] está en inicio de palabra y todas las vocales, inclusive la glide palatal, aparecen completamente nasalizadas. En conclusión, efectivamente, las vocales (o secuencias de sonidos vocálicos) que están adyacentes a [h] se nasalizan.

Figura 51: Oscilogramas de la palabra [hõ.kʷa] ‘vértebra cervical prominente’

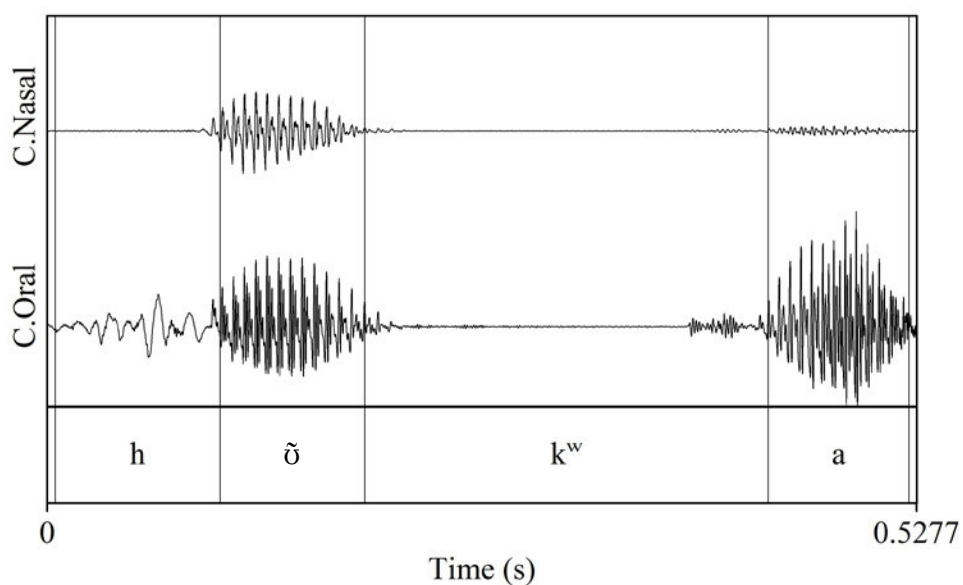


Figura 52: Oscilogramas de la palabra [kã.hĩ] ‘hacha; perezoso; bayuca (especie de oruga recubierta de una pelusilla que provoca dolores agudos al tocarla)’

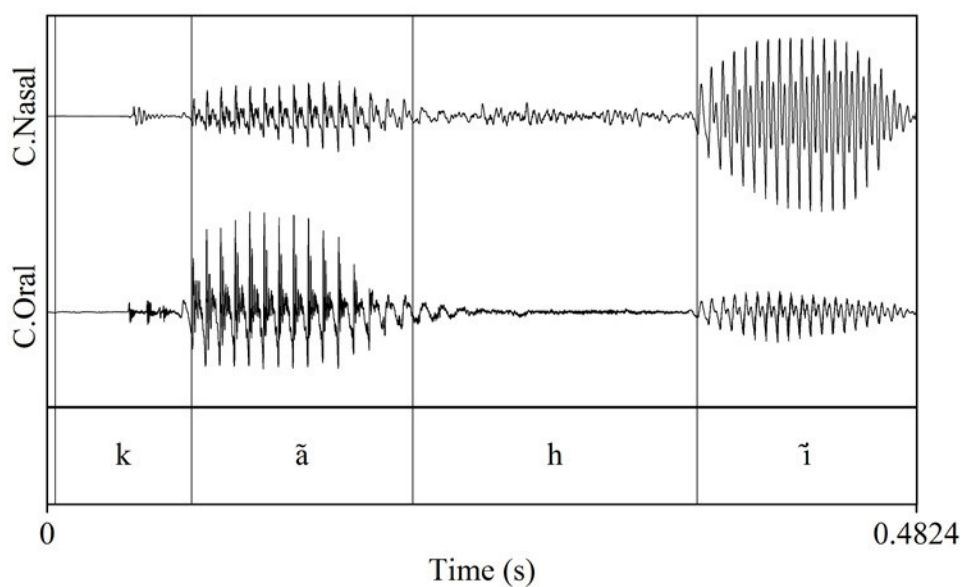
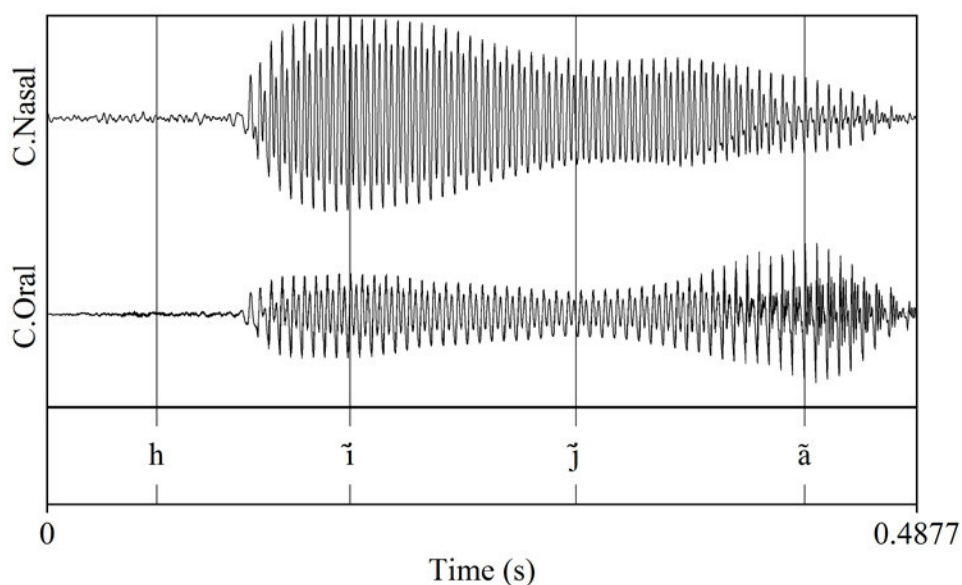


Figura 53: Oscilogramas de la palabra [hĩ.ĩã] ‘lombriz de tierra’



Sin embargo, la fricativa glotal [h] en todos los casos no presenta oscilaciones periódicas en el oscilograma que registra el flujo nasal como sí las presenta cualquier consonante nasal o vocal nasalizada (véase la Figura 54), así que no podríamos clasificar a [h] dentro del grupo de las consonantes nasales como postuló Rich (1963). Ahora bien, hay dos observaciones al respecto: (1) las vocales que están adyacentes a [h] se nasalizan y (2) [h] no se registra ningún grado de nasalidad como normalmente lo presenta las consonantes nasales (véase la Figura 54). Entonces, ¿cómo es posible que las vocales aparezcan nasalizadas si la fricativa glotal [h] no presenta ningún grado de nasalidad por su naturaleza fricativa?

Aunque pareciera contradictorio, hay es un fenómeno llamado rinoglوتofilia, una relación estrecha entre la nasalidad y las articulaciones glotales como /h/ y /ʔ/ (Matisoff, 1975: 265). Para Matisoff (2003: 116), «las características fonéticas de la glotalidad y la nasalidad están orgánicamente conectadas a través de un fenómeno que yo

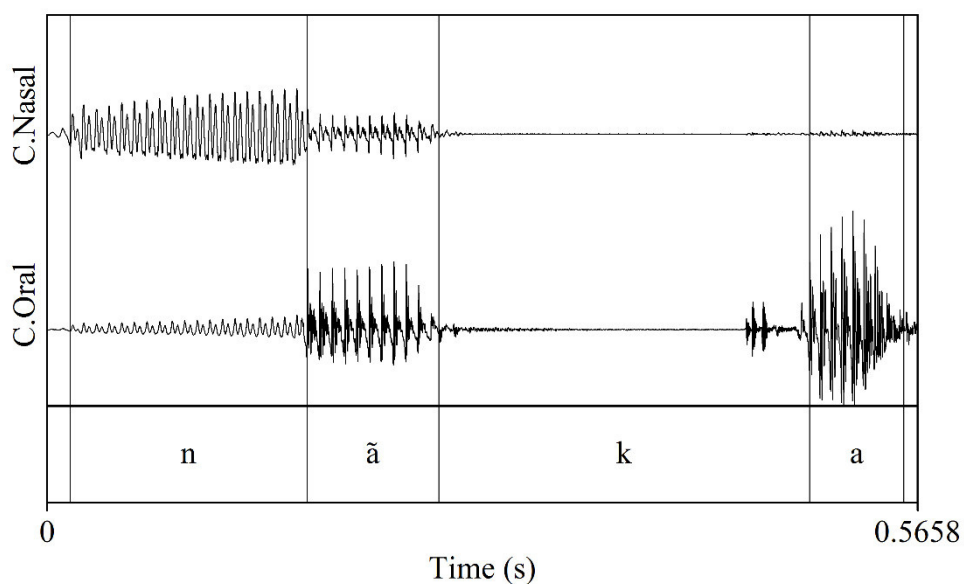
he llamado rinoglotofilia la cual frecuentemente se manifiesta como una nasalización vocálica subfonémica en sílabas con ataques laríngeos (h-, ʔ- o ø-inicial)»²³.

Por los datos que hemos presentado y con las investigaciones de Matifoff (1975, 2003), podemos sostener que el arabela es una lengua que presenta el fenómeno llamado rinoglotofilia y este está relacionado con la consonante fricativa glotal [h]. La rinoglotofilia se ha reportado diversas lenguas, pero queremos enfocarnos en uno especial ya que se aplicó la misma técnica que usamos en esta tesis. En el iskonawa²⁴ (Zariquiey, 2015), se registra este fenómeno y sus resultados son muy semejantes a los datos de la Figura 51, Figura 52 y Figura 53, pues, la fricativa glotal [h] no presenta oscilaciones en el oscilograma que capta la resonancia nasal. De esta manera, nuestro registro en el arabela no es aislado a otros resultados.

²³ La traducción es nuestra.

²⁴ Pertenece a la familia lingüística pano.

Figura 54: Oscilograma de la palabra [nã.ka] ‘cabeza’

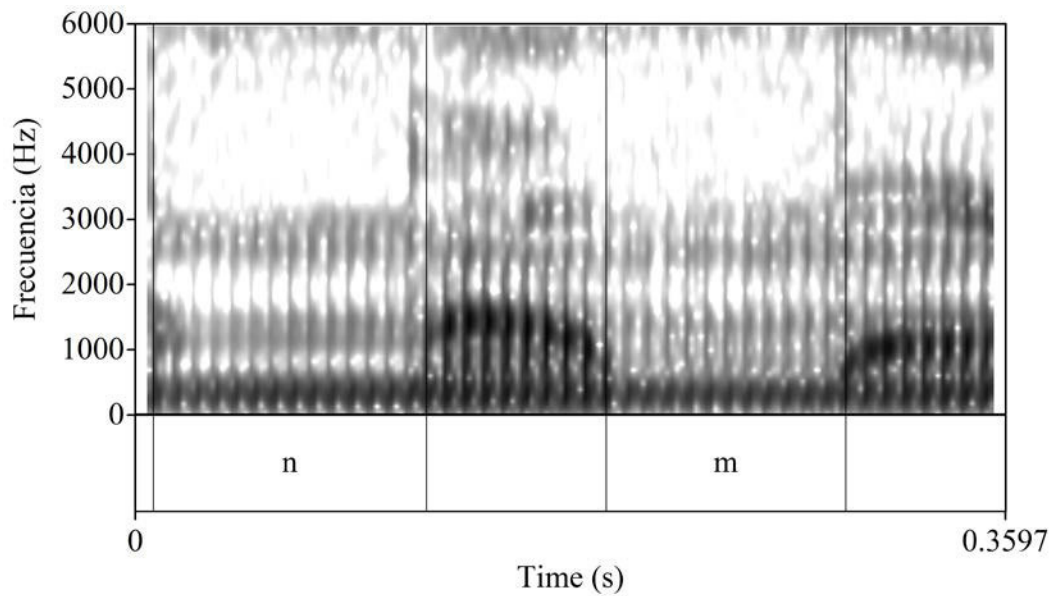


4.1.2.3. Nasales

4.1.2.3.1. Consonantes nasales

El arabela presenta dos consonantes nasales: una bilabial [m] y una alveolar [n]. En el espectrograma de la Figura 55, estas nasales concentran su energía en las frecuencias bajas. Además, por su naturaleza articulatoria, hay una pérdida de la energía acústica en las frecuencias altas, por este motivo, aparecen manchas blancas en el espectrograma a partir de los 1000 Hz hacia arriba. Estas características son propias del murmullo nasal o sonido nasal.

Figura 55: Espectrograma de la palabra [nã.mã] ‘columna vertebral’

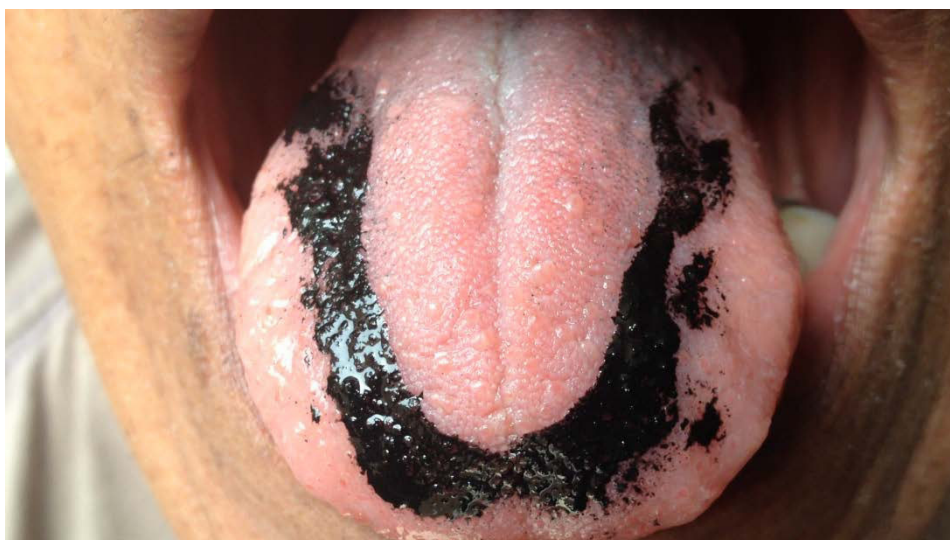


Para corroborar el punto de articulación de [n], presentaremos unas imágenes para observar el contacto entre la lengua y el techo de la boca al articular esta consonante. En el palatograma de la Figura 56, la sustancia negra pintó la zona alveolar y no hay rastros de ella en los dientes incisivos. Por su parte, el linguograma de la Figura 57 presenta el área lingual que se usó para la articulación de [n]. Finalmente, la Figura 56 y Figura 57 reflejan que hubo una obstrucción total entre los articuladores, similar a lo que pasa con la oclusiva alveolar [t] (véase la Figura 36 y Figura 37)

Figura 56: Palatograma de la nasal alveolar [n] en la palabra [ni:.ka] ‘picante; pedazos, sobras’



Figura 57: Linguograma de la nasal alveolar [n] en la palabra [ni:.ka] ‘picante; pedazos, sobras’



4.1.2.3.1.1. Duración de las consonantes nasales

En la Tabla 26, presentamos los promedios de la duración de [m] y [n]. Estas se midieron en posición arranque en palabras de dos y tres sílabas y no se tuvo en cuenta la variable sexo ya que no se encontró diferencias. En adición, la desviación estándar está entre paréntesis. Ahora bien, no existe mucha diferencia entre la duración de [m] y [n] puesto que se distancian solo por 0.004 s.

Tabla 26: Duración (s) de las consonantes nasales

Consonante	Muestras	Duración
[m]	158	0.104 ^(0.017)
[n]	155	0.100 ^(0.021)

4.1.2.3.1.2. Análisis espectral de las consonantes nasales

Las consonantes nasales, también, presentan un primer formante nasal (el pico más alto) o F_{n1} que se caracteriza por estar localizado en frecuencias muy bajas. Por ejemplo, en la Figura 58, el F_{n1} de una [m] se encuentra por los 260 Hz. Pasa lo mismo con [n], en la Figura 59, donde su F_{n1} se ubica por los 348 Hz. Cabe resaltar que en ambos casos la energía decae considerablemente conforme las frecuencias suben.

Figura 58: Espectro LPC de la nasal bilabial [m] en la palabra [tu.mo.ko] ‘recipiente hecho de calabaza de secada y ahuecada para sacar agua (su tronco es el piyaru)’

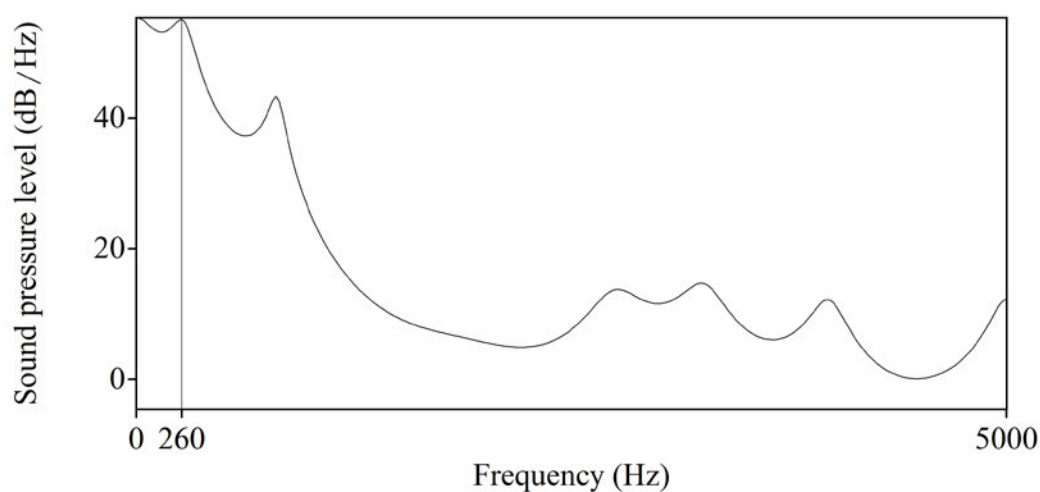
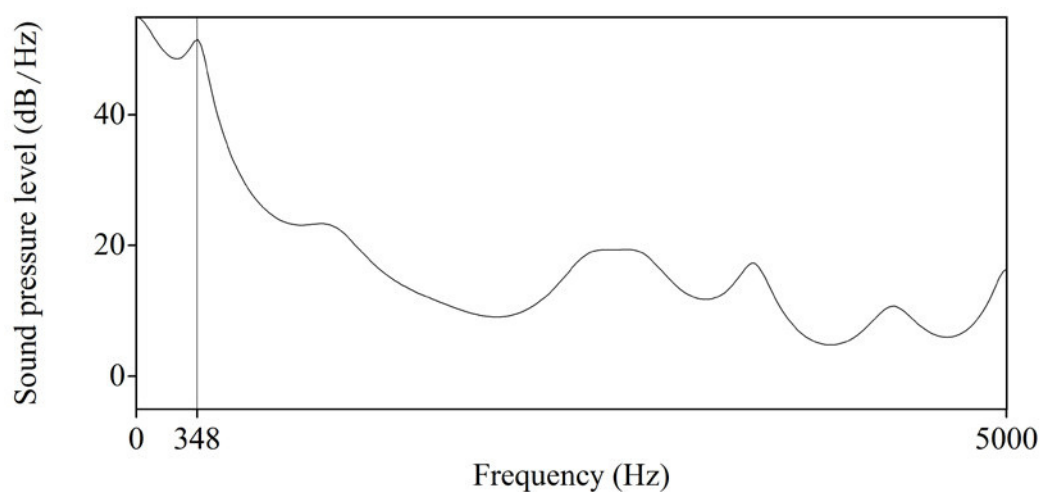


Figura 59: Espectro LCP de la nasal alveolar [n] en la palabra [no.tu] ‘leche caspi (especie de árbol grande)’



Ahora presentaremos los promedios de la frecuencia donde se localiza el F_{n1} de ambas consonantes en la Tabla 27. Para ello, medimos a cada nasal en posición de arranque en palabras de dos y tres sílabas. No hemos considerado el acento ni el tipo de

vocal que le sigue, pero sí la variable sexo para observar si hay diferencias. A partir de la Tabla 27, se desprende que no las hay en ambos sexos y aunque el promedio de la nasal alveolar [n] en las mujeres es ligeramente mayor al de los hombres por 30 Hz. Además, los valores son muy semejantes en cada consonante nasal, esto es, porque como no hay ninguna obstrucción en la cavidad nasal, «la frecuencia del F_{n1} permanece virtualmente invariable para todas las consonantes nasales» (Elías-Ulloa, 2011: 137).

Tabla 27: Promedio del F_{n1} de las consonantes nasales

Consonante	Sexo	Muestras	F_{n1}
[m]	Hombres	94	293 Hz ⁽¹⁸⁾
	Mujeres	64	296 Hz ⁽⁶³⁾
[n]	Hombres	79	294 Hz ⁽²²⁾
	Mujeres	76	324 Hz ⁽⁵⁶⁾

Finalmente, solo nos falta presentar una característica de las consonantes nasales en arabela: los antifonantes. Para encontrar su ubicación, utilizamos tres espectros: LPC, para indicar el F_{n1} ; FFT de banda estrecha, para ubicar el rango de la ubicación de los antifonantes y *cepstrum*, para mostrar la localización de los antifonantes²⁵ en forma de valle en contraposición al espectro LPC que muestra a los formantes como picos. Ahora bien, solo nos centramos en el primer antifonante ya que este provee información del punto de articulación de las consonantes nasales (Martínez y Fernández, 2013). La frecuencia central del primer antifonante tiene una relación inversa con la longitud de

²⁵ Este método lo usaron Martínez y Fernández (2013) para ubicar los antifonantes de las consonantes nasales del castellano. Para ellos, el espectro *cepstrum* es una línea envolvente que «enfatisa las bandas de frecuencia del espectro. Cuando esas bandas no existen, hay una caída considerable [...] sirve para mostrar los antifonantes» (Martínez y Fernández 2013: 124)

la cavidad oral (Harrington, 2010: 114), es decir, si la longitud de la cavidad oral es mucho mayor, la frecuencia donde se ubica el primer antiformante es menor.

En la Figura 60 y Figura 61, el espectro LPC es la línea curva superior. También, hemos señalado el F_{n1} en este espectro; el espectro FFT de banda ancha está abajo del espectro LPC y muestra los armónicos de estos sonidos y, por último, la línea curva oscura inferior es el espectro *cepstrum* que está superpuesta al espectro FFT de banda ancha. En la Figura 60, [m] presenta su primer antiformante aproximante en los 535 Hz; en cambio, [n] lo posee por los 1600 Hz en la Figura 61. Siguiendo Harrington (2010), [m] presenta un antiformante en una frecuencia baja porque la longitud de la cavidad oral es mayor en su articulación a diferencia de [n] cuyo antiformante se ubica en una frecuencia mayor que [m].

Figura 60: Espectro LPC, FFT (banda ancha) y cepstrum de una consonante nasal [m] del arabela

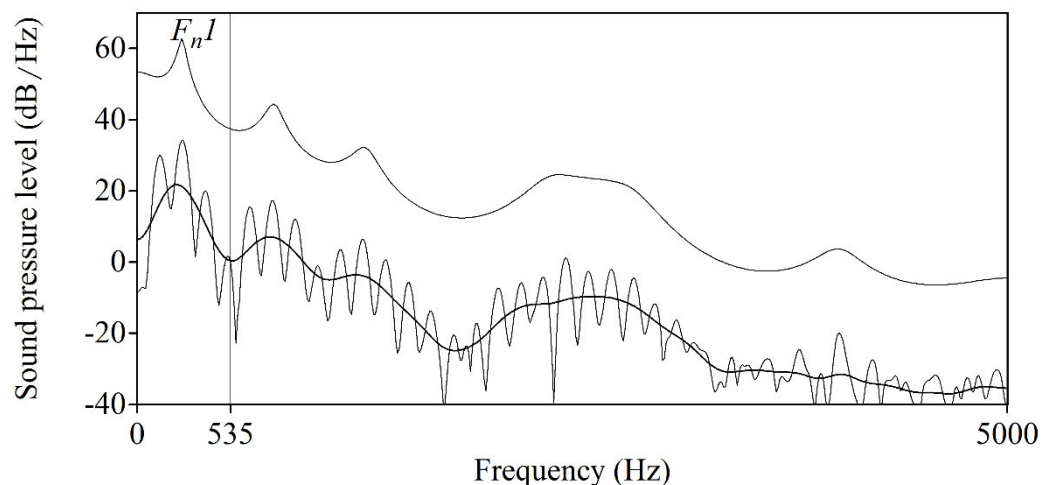
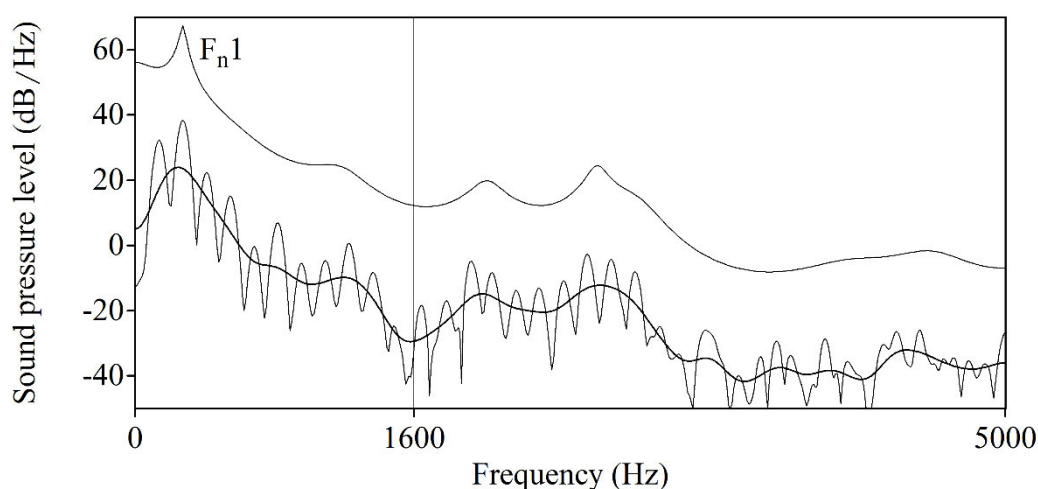


Figura 61: Espectro LPC, FFT (banda ancha) y cepstrum de una consonante nasal [n] del arabela



4.1.2.3.2 Vocales nasalizadas

El arabela presenta diez vocales nasalizadas [ĩ], [ĩ̃], [ã], [õ], [ũ], [ĩ̃:], [ĩ̃:], [ã:], [õ:] y [ũ:]. Estas solo aparecen cuando le precede una consonante nasal o la fricativa glotal [h] (véase Figura 50, Figura 51, Figura 52 y Figura 53). Para el análisis de esta clase de vocales, no hemos considerado el ascenso del F1 para corroborar si una vocal está nasalizada o no, sino las hemos registrado mediante el método de nasalescencia. Solo presentaremos algunas muestras ya que poner todos los ejemplos demandaría demasiado espacio.

En la Figura 62 y Figura 63, presentamos un par de palabras semejantes que solo difieren en un sonido, para este caso, una oclusiva bilabial frente a una nasal bilabial. En la Figura 62, observamos que todos los sonidos son orales ya que en el canal nasal no se

ha registrado ninguna oscilación. En cambio, en la Figura 63, no solo la nasal bilabial [m] presenta oscilaciones en el canal nasal, sino también la vocal [õ]; por ende, esta vocal se encuentra nasalizada.

Figura 62: Oscilogramas de la palabra [pɔ.kʷa] ‘hualo’

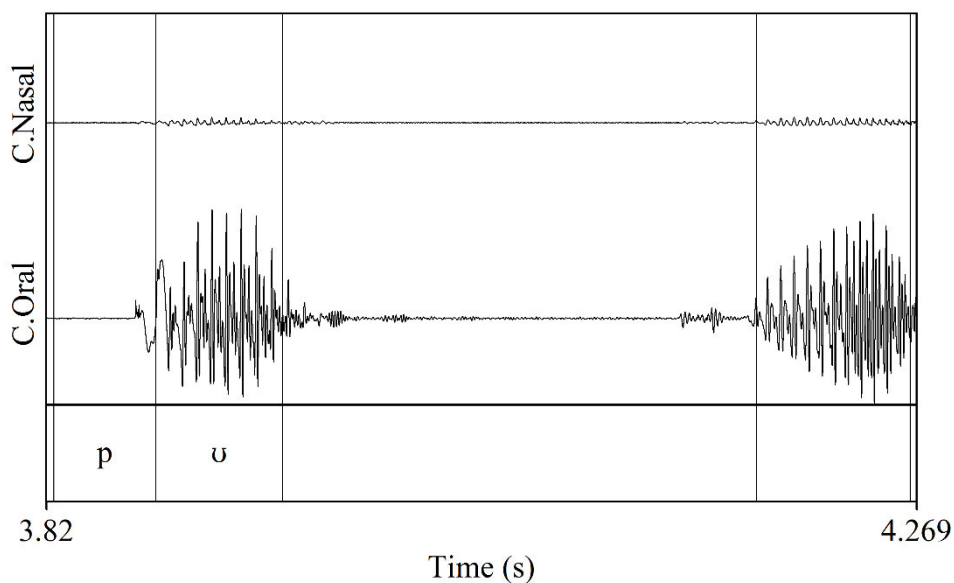
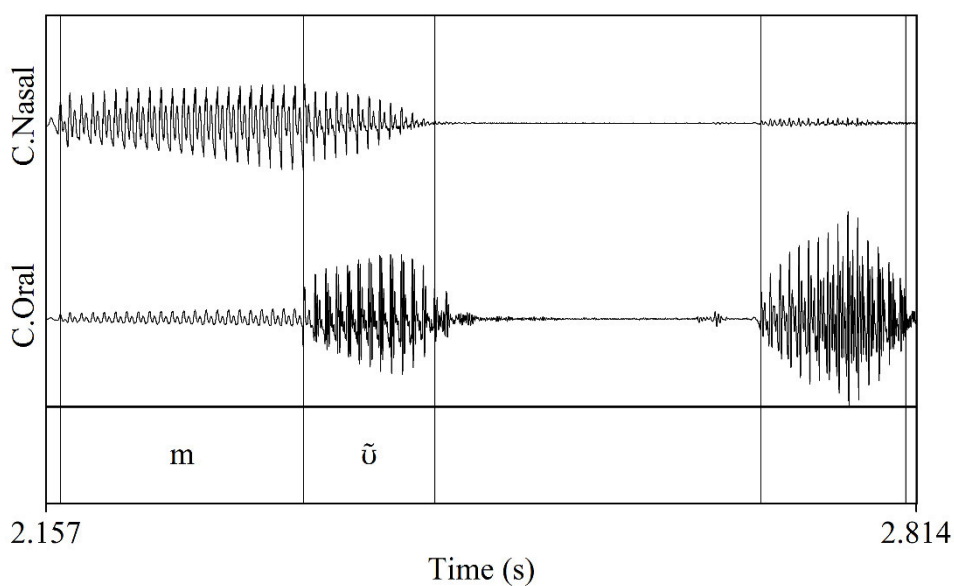


Figura 63: Oscilogramas de la palabra [mõ.kʷa] ‘cosa podrida’



Este suceso ocurre también en las vocales largas. En la Figura 64, toda la secuencia es oral puesto que no hay oscilaciones periódicos en el oscilograma que registra el flujo nasal, pero en la Figura 65, sí las hay en la nasal bilabial y la vocal larga [ã:]. Esto quiere decir que esta vocal está nasalizada. Finalmente, el arabela presenta glides o aproximantes nasalizados [j̃] y [w̃]. En la Figura 66, se observar que todas las vocales e incluyendo [w̃] aparecen nasalizadas.

Figura 64: Oscilogramas de la palabra [pa:.tu] ‘represa’

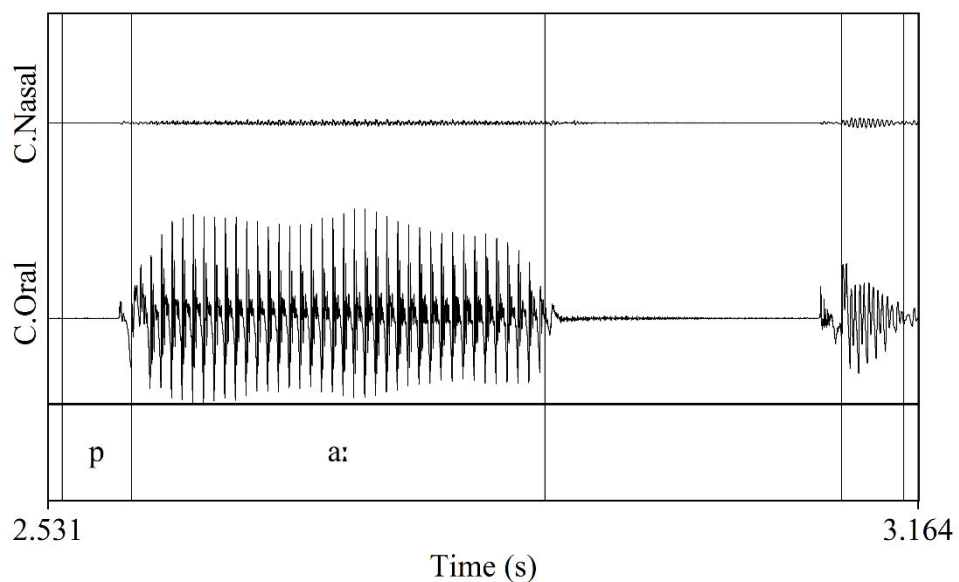


Figura 65: Oscilogramas de la palabra [mã:.tu] ‘maiña (lazo de sogas de monte para ponerse en los pies a fin de subir a los árboles)’

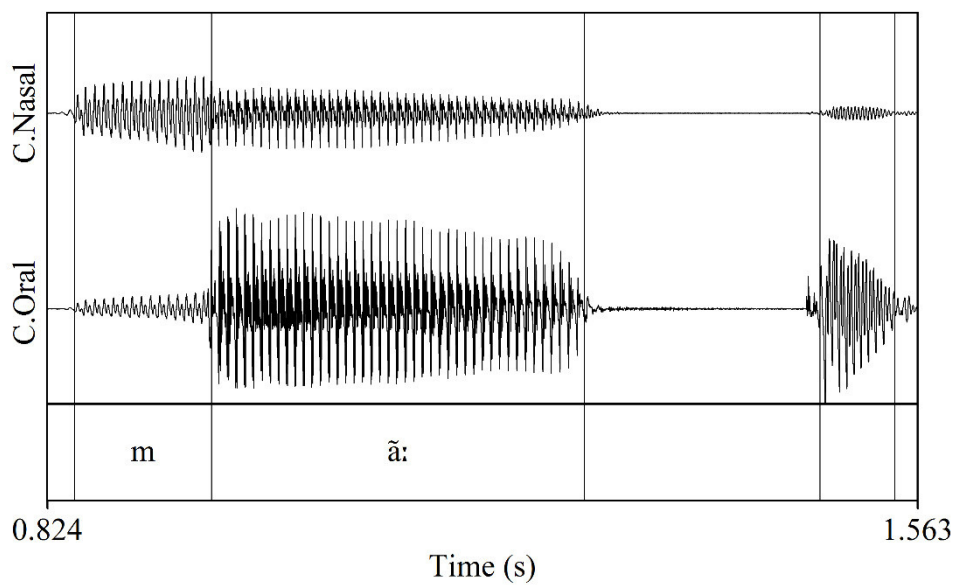
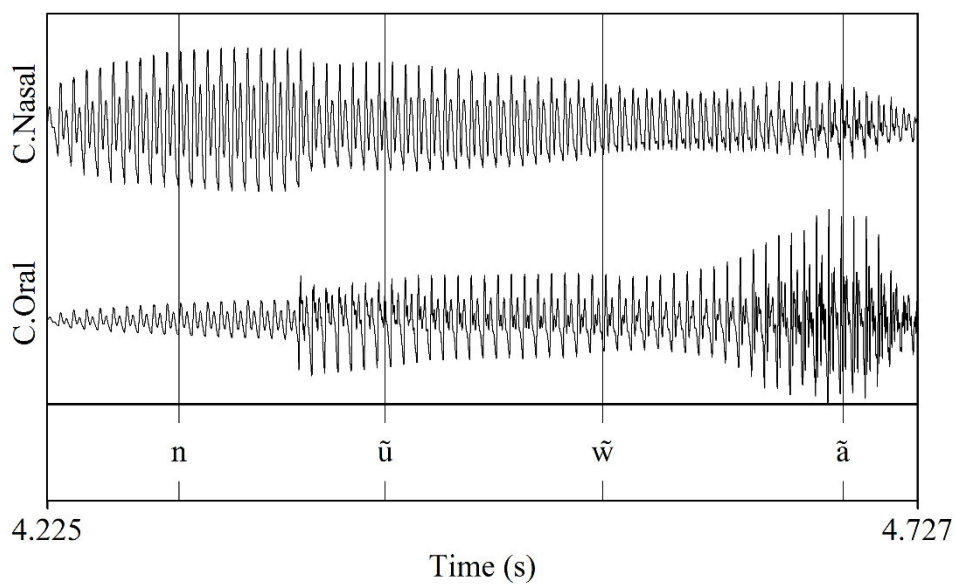


Figura 66: Oscilogramas de la palabra [nũ.ũã] ‘perdiz’



4.1.2.4. Vibrantes

En nuestros datos, hemos registrado que el arabela presenta cuatro vibrantes cuyo punto de articulación es alveolar: una simple [r], múltiple [r], fricativa [ɾ] y aproximante [ɹ]. En la Figura 67, presentamos a todas estas consonantes. La vibrante simple [r] (imagen superior izquierda) se caracteriza por tener una sola fase de silencio y un solo elemento vocálico. En adición, tiene una duración de aproximadamente 0.040 s. En cambio, la vibrante múltiple [r] (imagen superior derecha) posee tres fases de silencio y tres elementos vocálicos (nótese que estos poseen formantes), además tiene una duración de aproximadamente 0.080 s (el doble de [r]). La vibrante fricativa [ɾ] (imagen inferior izquierda) se caracteriza por presentar turbulencia a lo largo del segmento (compárese con [r] y [r]), asimismo posee una duración de aproximadamente 0.060 s. Finalmente, la vibrante aproximante [ɹ] (imagen inferior derecha) presenta estrías verticales típicas de los sonidos armónicos a diferencia de la fricción de [ɾ] o de la fase de silencio de [r] y [r]. Por su naturaleza aproximante, es difícil determinar sus límites, por ello, no podemos ofrecer su duración exacta.

Durante la sesión palatográfica, solo pudimos registrar el contacto linguo-palatal de la vibrante simple [r]. En la Figura 68, se observa que la sustancia negra ha pintado ligeramente la zona alveolar puesto que el contacto entre los articuladores (activo y pasivo) fue muy rápido. Aunque la Figura 68 confirma el punto de articulación de [r], las demás vibrantes también lo comparten.

Figura 67: Espectrogramas des las palabras [ti.ri.ka] ‘curuhuinsi no comestible [hormiga obrera]’ (imagen superior izquierda); [ti.ri.ka.ha] ‘muella’ (imagen superior derecha); [ta.ɽi] ‘estar listo’ (imagen inferior izquierda); [ʃi.ɽi.hʲa] ‘punta’ (imagen inferior izquierda)

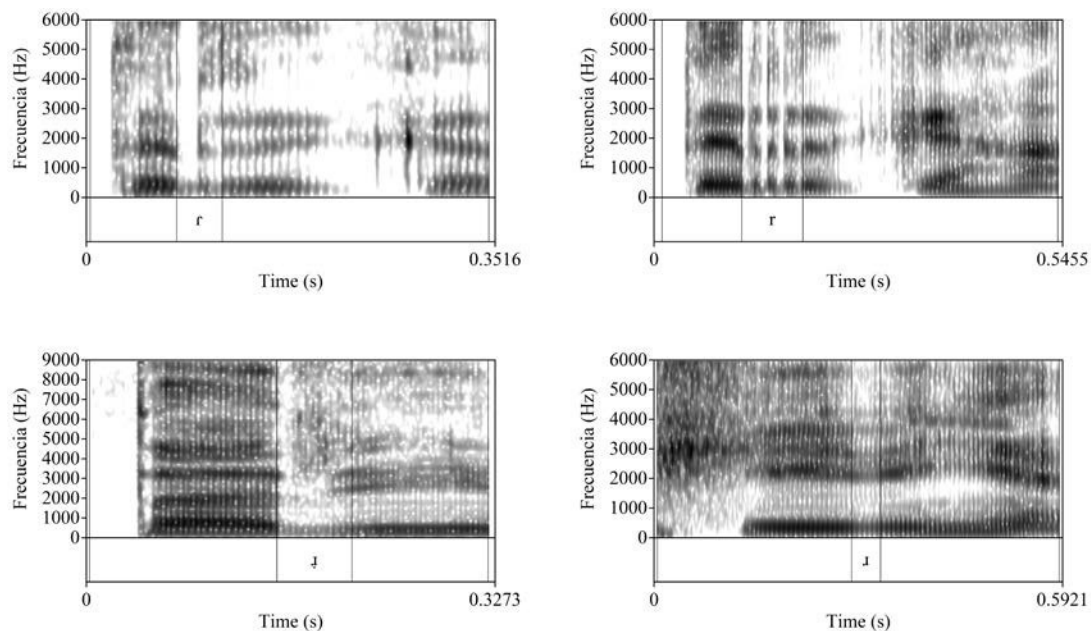


Figura 68: Palatograma de la vibrante simple [r] en la palabra [ru.ki.ka] ‘suisuy (especie de pajarito de color azul)’; San Pedro (sardina de la quebrada)’

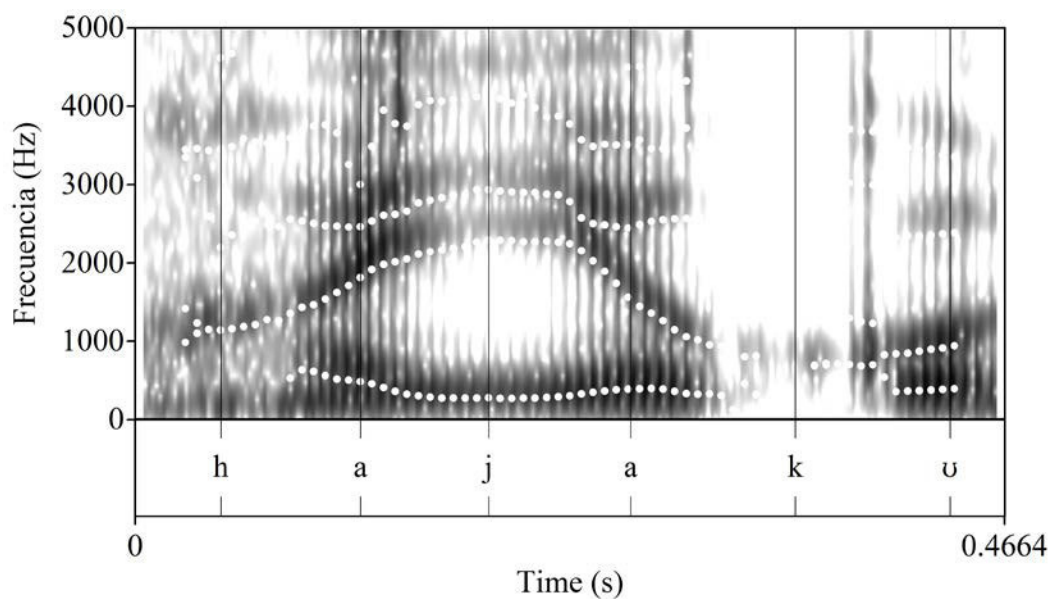


4.1.2.5. Glides o aproximantes

El arabela presenta tres glides: palatal [j] y labio-velar [w]. Estas se caracterizan por poseer estrías verticales como los sonidos armónicos, además no presentan ruido. Ahora bien, no hemos delimitado las fronteras de estos sonidos en las imágenes que presentaremos ya que es complicado ubicar dónde empiezan y dónde terminan con exactitud así que solo hemos señalado aproximadamente el centro del segmento.

En la Figura 69, la aproximante [j] presenta un F1 muy bajo, por ende, es un segmento alto. Asimismo, este sonido posee un F2 muy alto, por lo tanto, su articulación tuvo lugar en la parte frontal de la cavidad oral. Estas características son similares a la vocal [i].

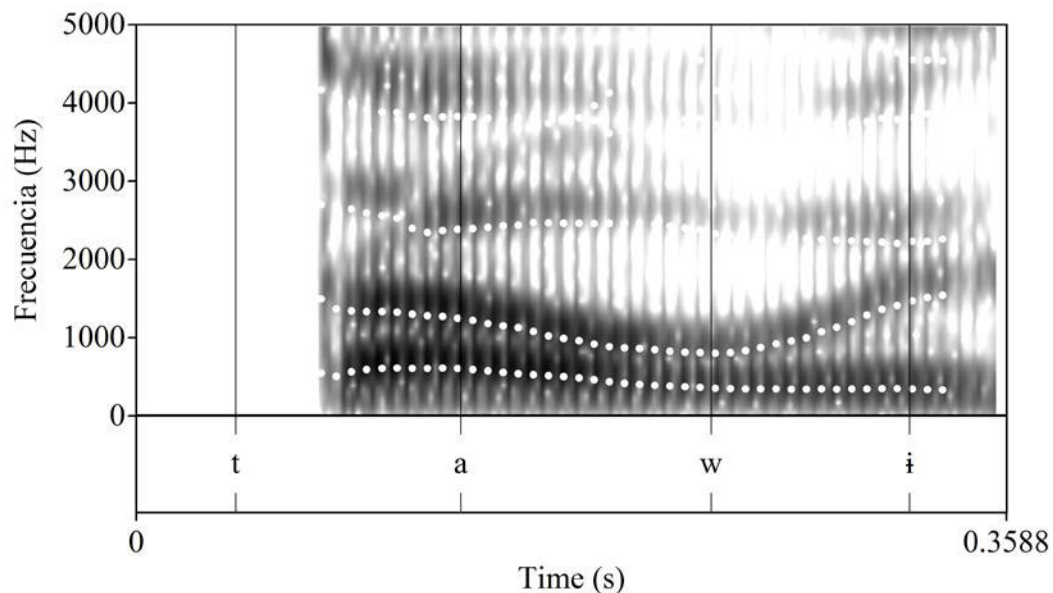
Figura 69: Espectrograma de la palabra [ha.ja.ko]²⁶ ‘antorcha de la palmera inayo usada para quemar chacras



²⁶ Se ha obviado la nasalización por fines ilustrativos.

En contraste, la aproximante labio-velar [w] presenta una estructura formántica similar a las vocales [u] y [ʊ]. En la Figura 70, [w] tiene un F1 muy bajo, entonces es un segmento alto. Por último, [w] se articuló en la parte posterior de la cavidad y reflejo de ello es su F2 bajo.

Figura 70: Espectrograma de la palabra [ta.wi] ‘extranjero, mestizo, foráneo, forastero, ajeno, uno de otro idioma o raza; humano’



4.1.2.5.1. Promedios del F1 y F2 de [j] y [w]

En esta sección, presentaremos un análisis sobre las semejanzas entre los aproximantes [j] y [w] y las vocales [i] y [u] respectivamente enfocado al F1 y F2. En la Tabla 28 y la Tabla 29, mostramos los promedios de los dos primeros formantes de cada aproximante comparándolas con los promedios de [i] y [u] de la Tabla 9. Además, se

usaron las siguientes muestras: 53 para [j] y 67 para [w]. Por último, la desviación estándar está entre paréntesis solo para [j] y [w].

Los resultados de la Tabla 28 reflejan que los promedios del F1 y F2 de [j] y [i] son muy semejantes. Pasa lo mismo con los resultados entre [w] y [u] en la Tabla 28, pero si comparamos la aproximante labio-velar con la vocal [u] (véase la Tabla 9) hay diferencias. Por un lado, como [w] posee un F1 más bajo que el F1 de [u], se realiza como un segmento más alto que [u]. Por otro lado, [w] posee un F2 menor que el F2 de [u]; por lo tanto, este último es un poco más anterior que [w].

Tabla 28: Promedios de los formantes de [j] y de la vocal [i]

Segmento	Formante	Hombres	Mujeres
[j]	F1	310 ⁽³³⁾	370 ⁽⁶¹⁾
	F2	2379 ⁽²⁷¹⁾	2480 ⁽⁶⁶⁶⁾
[i]	F1	322	376
	F2	2337	2566

Tabla 29: Promedios de los formantes de [w] y de la vocal [u]

Segmento	Formante	Hombres	Mujeres
[w]	F1	374 ⁽⁷²⁾	445 ⁽⁷²⁾
	F2	826 ⁽²³²⁾	900 ⁽¹⁸⁹⁾
[u]	F1	376	412
	F2	994	1080

4.1.2.6. Consonantes con segunda articulación

4.1.2.6.1. Consonantes con segunda articulación palatal o palatalizadas

El arabela presenta una serie de consonantes palatalizadas, pero antes de presentarlas es necesario diferenciarlas de una secuencia aproximante palatal más vocal [jV] y de una secuencia heterosilábica [i.V]. Para ello, presentaremos un par de palabras similares para discutir las diferencias acústicas de las formas ya nombradas. Cabe resaltar que los ejemplos de la Figura 71 y Figura 72 fueron pronunciados por un hablante mujer del arabela.

Partamos por la duración de la vocal [ʊ]. En la Figura 71, esta tiene una duración de 0.068 s; pero en la Figura 72 [ʊ] posee 0.085 s. Comparándolas con el promedio de la [ʊ] pronunciada por las mujeres que es 0.070 s (véase Tabla 9), ambas son muy cercanas a este valor; por este motivo, no podríamos postular que la vocal [ʊ] de la Figura 71 es en realidad una secuencia [jʊ] ya que, si lo fuera, tendría una duración mucho mayor a 0.085 s.

Ahora bien, lo mismo pasaría si se tratase de una secuencia heterosilábica como [i.ʊ], pues, la duración total sería aproximadamente la suma del tiempo de ambas vocales que es de 0.132 s (se ha tomado la duración idealizada de [i] y [ʊ] de la Tabla 12). No obstante, el motivo por el cual no presentamos un ejemplo que contenga [i.ʊ] es que el arabela no presenta sílabas sin ataques, por ende, descartamos la secuencia heterosilábica.

Ahora veamos las transiciones del F2 [ʊ]. Hemos señalado el inicio y el final del F2 de la primera [ʊ] en la Figura 71 para observar las transiciones de este formante al estar en contacto con la oclusiva [p]. El F2 de la vocal [ʊ] posee una frecuencia inicial de 907 Hz y disminuyó 220 Hz al llegar a su Frecuencia final, pero nótese que el F2 estuvo virtualmente estable durante el transcurso del tiempo; no obstante, [ʊ] posee un F2 inicial de 2474 en la Figura 72. Esta elevación del F2 podría percibirse como una secuencia [jʊ], pero no lo es. Ladefoged y Maddieson (1996: 364) sostienen que en la secuencia [jV] el F2 presenta un estado estable corto antes de que comience la transición (véase el caso de [ja] de la Figura 69); no obstante, en la Figura 72, se observa que el F2 tiene un caída inmediatamente después de la consonante [pʲ]. En conclusión, a partir de todo lo mencionado, descartamos definitivamente que se trate de una secuencia [jV]. En adelante, nos enfocaremos a desarrollar las características de las consonantes palatalizadas y así corroborar su existencia en la lengua arabela.

Ladefoged y Maddieson (1996: 363) sostienen que «Palatalization is the superimposition of a raising of the front of the tongue toward a position similar to that for *i* on a primary gesture [La palatalización es la superposición de una elevación de la parte frontal de la lengua hacia una posición similar a [i] sobre una articulación primaria]²⁷». En el plano acústico, este movimiento de la parte frontal de lengua hacia el paladar duro que implica la palatalización está relacionado principalmente con la elevación del F2 y, hasta cierto punto, de los formantes más altos (Jakobson, Fant y Halle, 1963; Ladefoged y Maddieson, 1996). En la Figura 72, el F2 inicial de la vocal [ʊ] posee un valor alto de

²⁷ La traducción es nuestra.

2474 Hz a diferencia de [u] que tiene un F2 inicial de 907 Hz en la Figura 71. Pese a que son vocales que se encuentran en contextos semejantes, la vocal [u] en la Figura 72 presenta un elevamiento del F2 hasta por los 2400 Hz que fue causado por una consonante palatalizada, en este caso, una oclusiva bilabial sorda con segunda articulación palatal y no por la vocal [u] que no es anterior. El F2 inicial alto de [u] indica que esta vocal está anteriorizada. En contraste, el F2 inicial de [u] en la Figura 71 no presenta un elevamiento similar [u] de la Figura 72; por lo tanto, la consonante que le precede no es [pʲ], sino una oclusiva bilabial sorda [p]. Cabe resaltar que el F2 de las vocales sufre una caída inmediatamente después de la liberación de una consonante palatalizada (Ladefoged y Maddieson, 1996) como se puede observar en la Figura 72. En conclusión, el alzamiento del F2 de la vocal [u] fue provocado por el contacto con una consonante palatalizada y no por una secuencia [jV] o [i.u].

Figura 71: Espectrograma de la palabra [pɔ.kõ.nũ] ‘recortar cabello’

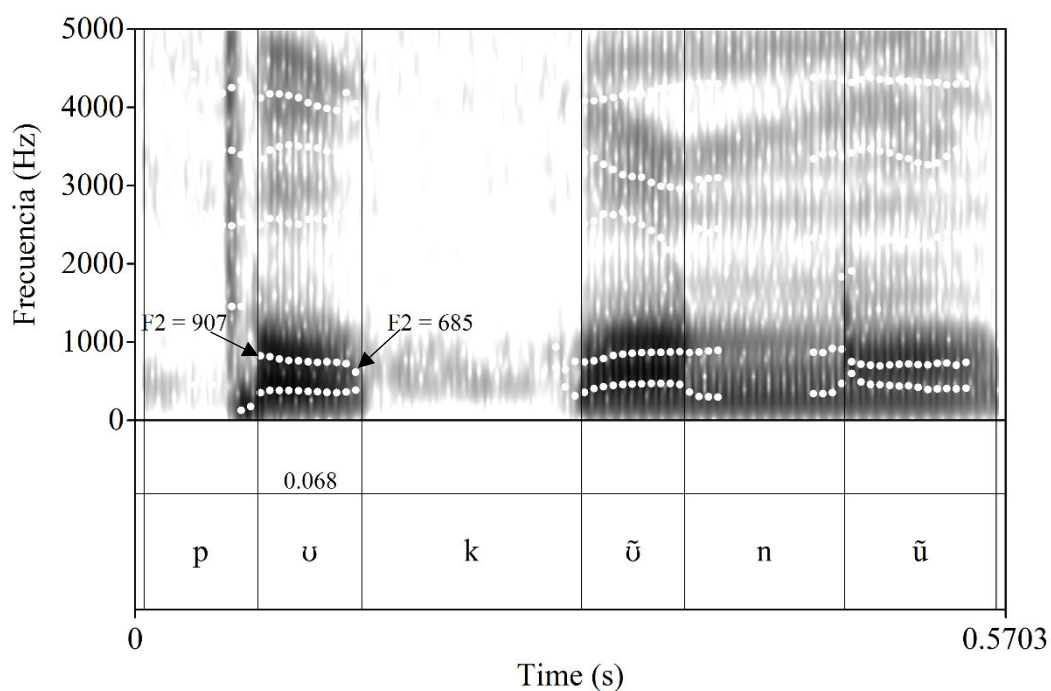
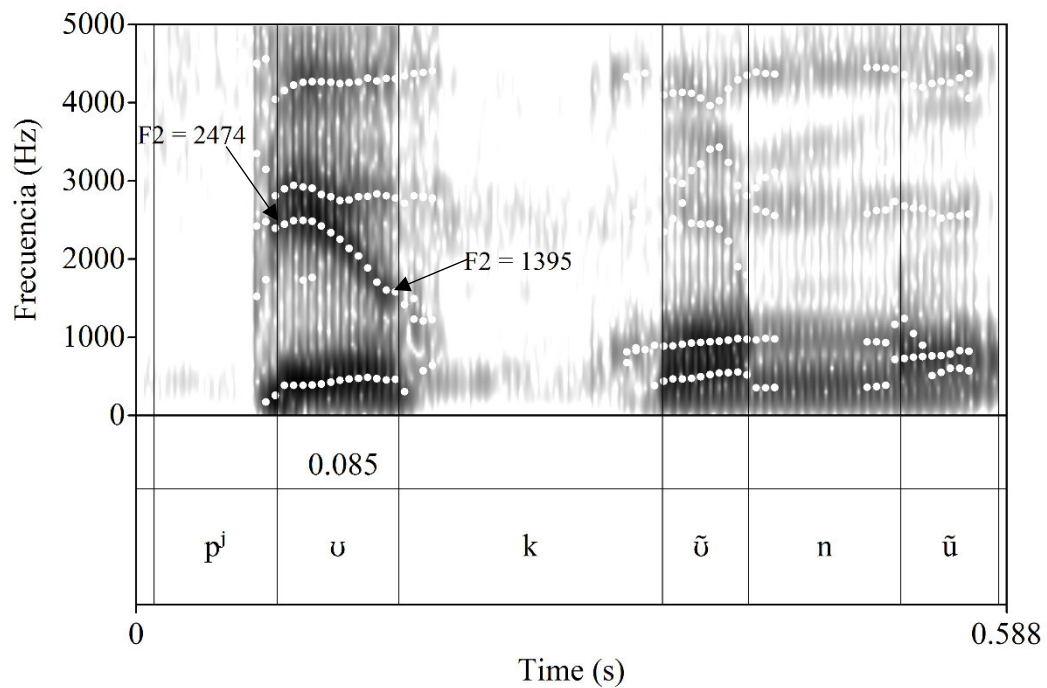


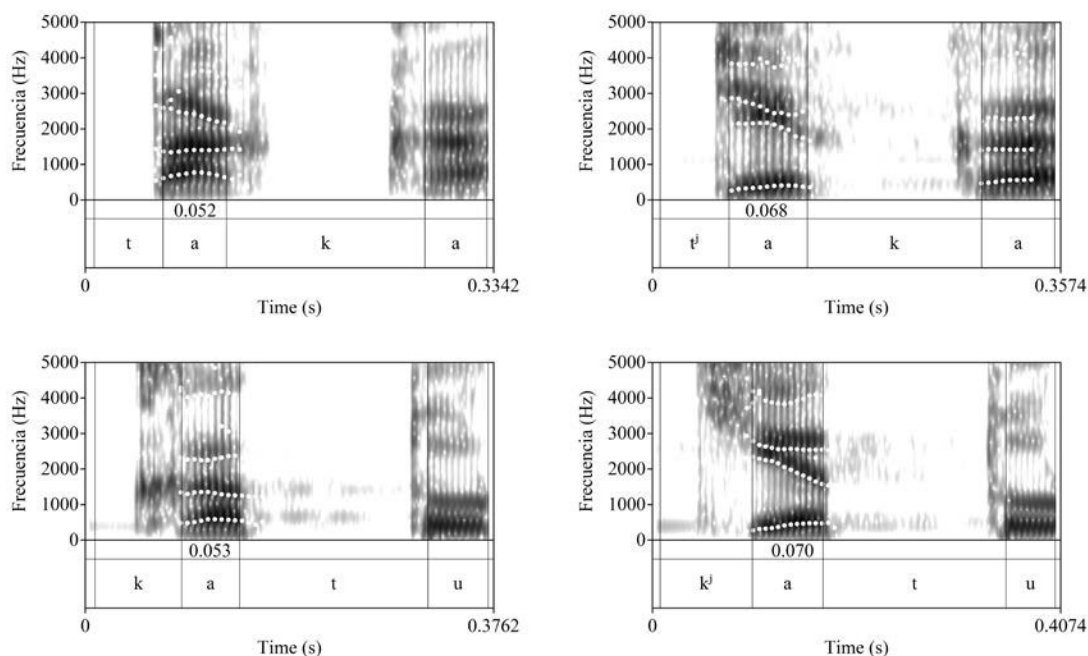
Figura 72: Espectrograma de palabra [pʲo.kõ.nũ] ‘cernir o colocar con ritmo’



Gracias a los ejemplos de la Figura 71 y Figura 72 podemos asumir que la palatalización es una propiedad inherente de [pʲ] y; por ende, se diferencia de [p]. Ahora bien, el arabela no solo posee [pʲ], sino a una serie de consonantes palatalizadas como ya habíamos mencionada arriba. En adelante, presentaremos espectrogramas donde confrontamos a las consonantes no palatalizadas con las palatalizadas.

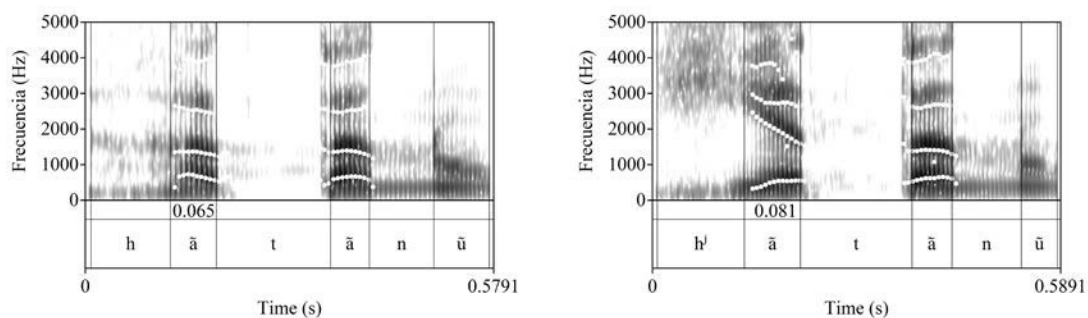
El arabela posee tres oclusivas con segunda articulación palatal: [pʲ], [tʲ] y [kʲ]. Como ya hemos mostrado la diferencia entre [p] y [pʲ], pasaremos ahora a presentar las restantes en la Figura 73.

Figura 73: Espectrogramas de las palabras [ta.ka] ‘otra; una segunda porción’ (imagen izquierda superior); [tʰa.ka] ‘casas, pueblo, poblado; ciudad’ (imagen derecha superior); [katu] ‘retoño, hijuelo’ (imagen izquierda inferior); [kʰatu] ‘barandilla’ (imagen derecha inferior)



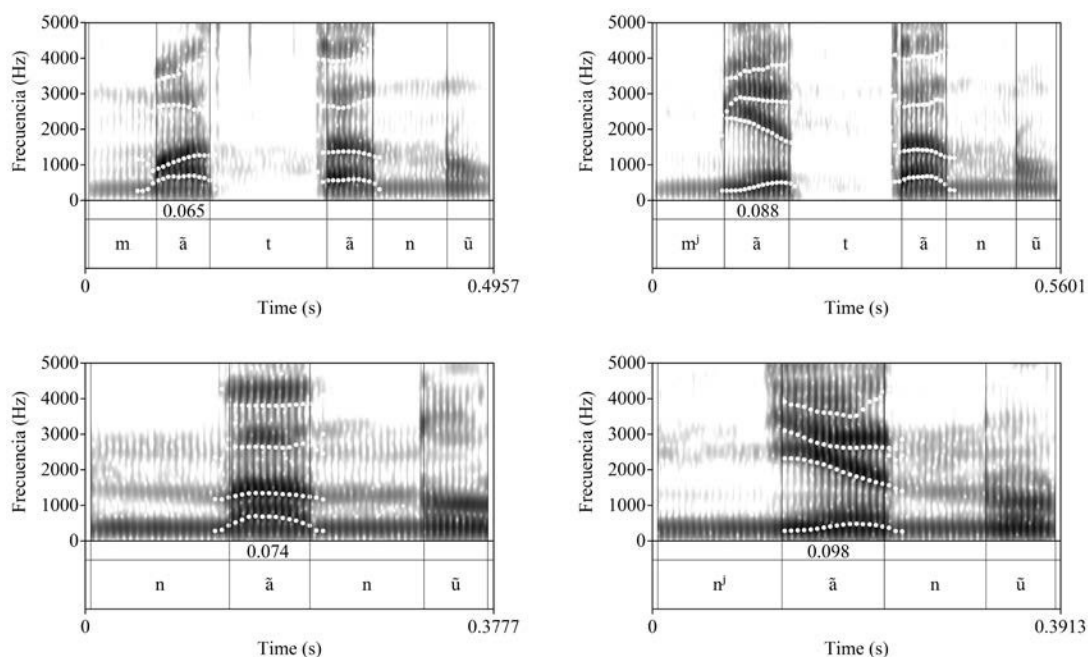
Dentro del grupo de fricativas, solo hemos hallado a la consonante fricativa glotal palatalizada [hʲ] la cual presentamos en la Figura 74 con su contraparte no palatalizada.

Figura 74: Espectrogramas de las palabras [ha.tã.nũ] ‘cambiar; transformarse; [hʲa.tã.nũ] ‘lancear, picar



También, hemos hallado a dos consonantes nasales con segunda articulación palatal [mʲ] y [nʲ]. En la Figura 75, las contrastamos con sus contrapartes no palatalizadas.

Figura 75: Espectrogramas de las palabras [mã.tã.nũ] ‘echarse por algo o con alguien; estar (condición de una chacra); incubar (imagen izquierda superior); [mʲã.tã.nũ] ‘tragar sin masticar’ (imagen derecha superior); [nã.nũ] ‘hermano de mujer’ (imagen izquierda inferior); [nʲã.nũ] ‘poner’ (imagen derecha inferior)

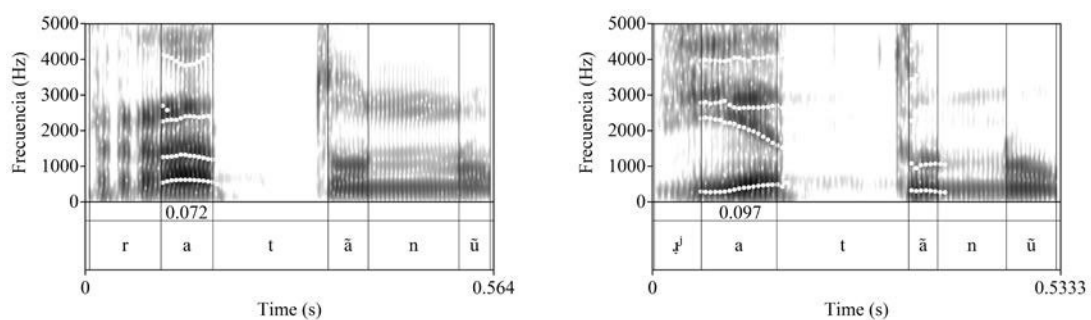


Ahora bien, podría surgir una duda respecto a [nʲ] ya que Lev et al (en preparación) la interpretan como una nasal palatal plena [ɲ]. Para empezar, todos los hablantes que entrevistamos produjeron [nʲ] en todos los casos, al menos lo percibimos así impresionísticamente al comienzo de nuestra investigación. Posteriormente, en el análisis acústico, notamos que su primer antiformante (el que nos provee información del punto de articulación) se ubicaba muy cerca a la frecuencia del primer antiformante de la nasal alveolar [n]. En el caso de [nʲ] de la Figura 75, su antiformante se ubica por los 1700 Hz que es muy cercano al de la [n] que se localiza por los 1600 Hz. Si se tratase de una nasal palatal plena como [ɲ] se esperaría que su primer antiformante se ubique mucho

más arriba de los 2000 Hz como pasa en el español (Cf. Martínez y Fernández, 2013). De esta manera, nosotros proponemos que se trata de una nasal alveolar con segunda articulación palatal [nʲ] en esta tesis.

Finalmente, el arabela tiene una vibrante simple palatalizada [rʲ]. En la Figura 76, esta aparece realizada con fricción en contraste con la vibrante múltiple [r].

Figura 76: Espectrogramas de las palabras [ra.tã.nũ] ‘tomar, beber’ (imagen izquierda); [ɽʲa.tã.nũ] ‘sacar lonja’ (imagen derecha)



4.1.2.6.2. Consonantes con segunda articulación labial o labializadas

El arabela posee consonantes labializadas, pero antes de presentarlas haremos el mismo procedimiento que las palatalizadas para descartar si se trata de una secuencia aproximante labio-velar más vocal [wV] o una secuencia heterosilábica [u.V]. Para ello, confrontaremos los espectrogramas de la Figura 78 y Figura 79 que fueron pronunciados por un hablante hombre del arabela. Desde este momento, descartamos a [u.V] ya que,

como habíamos mencionado arriba, el ataque es obligatorio para cada sílaba de esta lengua.

La duración de la vocal [a] en la Figura 78 es de 0.055 s, a diferencia de [a] de la Figura 79 que es de 0.069 s; sin embargo, estos valores son muy cercanos al promedio idealizado de la vocal [a] pronunciada por los hombres que es de 0.065 s (Véase Tabla 9). Entonces, no podríamos asumir que la vocal [a] de la Figura 79 fuese una secuencia [wa] ya que tendría mayor duración (Véase Figura 70). Ahora bien, como [wa] ha sido descartada, pasaremos a discutir sobre la naturaleza de las consonantes con segunda articulación labial.

La labialización es la adición de redondeamiento de labios, además viene acompañada por la elevación de la parte posterior de la lengua, es decir, un gesto de velarización (Ladefoged y Maddieson, 1996: 356; Jakobson y Waugh, 1987). En la Figura 77, se observa que la consonante [k^w] del arabela presenta el abocinamiento de labios, propiedad fundamental de las consonantes labializadas. Además, nótese que el redondeamiento no es causado por alguna vocal redondeada, pues, es normal que las consonantes tiendan a abocinarse al estar seguidas por este tipo de vocales. En la Figura 77, [k^w] está adyacente a una vocal no redondeada que es [a]; por ello, no podemos asumir que [a] pudo labializar a [k], sino, más bien, que la labialización es una propiedad inherente de [k^w].

Figura 77: Fotografías de los labios (vista anterior y vista medio sagital) de [kʷ] en la palabra [kʷa.ki.ja] ‘cuerpo; exterior’



En el plano acústico, Jakobson, Fant y Halle (1963: 31) sostienen que los sonidos planos (*Flats*) se caracterizan por un descenso de un grupo formantes o incluso de todos los formantes en un espectro. Dentro del grupo de los sonidos planos o *flats* están las labializadas, retroflejas, faringealizadas y velarizadas (Ohala, 1985). Ladefoged y Maddieson (1996) presentan las características acústicas que poseen las consonantes labializadas comparándolas con las consonantes labiales, pero para nuestros fines nos centraremos solo en las propiedades de las consonantes con segunda articulación labial. Ladefoged y Maddieson (1996: 353) dicen el redondeamiento de los labios de una consonante labializada puede provocar el descenso de todos los formantes de la mayoría de vocales. En la Figura 78 y Figura 79, hemos señalado el inicio y final de F1, F2 y F3 de cada [a]. Los tres primeros formantes de la vocal [a] en la Figura 78 permanecen virtualmente estables a lo largo del tiempo cuando le precede [k]; no obstante, el F1, F2 y F3 inicial de [a] en la Figura 79 presentan un descenso cuando le antecede [kʷ]²⁸. Ahora

²⁸ El descenso de los tres primeros formantes es similar a lo que ocurre en la palabra [ɛʏʷɛ] ‘hoe’ del isoko en Ladefoged y Maddieson (1996: 325).

bien, cuando las consonantes labializadas preceden a las vocales, el F2 es el formante más afectado y esto, por tanto, es el indicio acústico del gesto de velarización. En la Figura 79, se observa que el F2 inicial de [a] es de 764 Hz, un valor muy bajo a diferencia de la vocal [a] en la Figura 78. Cabe señalar que el F2 de la vocal [a] en la Figura 79 asciende de manera continua inmediatamente después de [k^w]. Finalmente, la [k^w] del arabela presenta todos los atributos que posee una consonante labializada; por lo tanto, debe ser tratada como esta clase de sonidos.

Figura 78: Espectrograma de la palabra [ka.ṭi.nũ] ‘quemarse; separarse, apartarse de otros, separase de alguien’

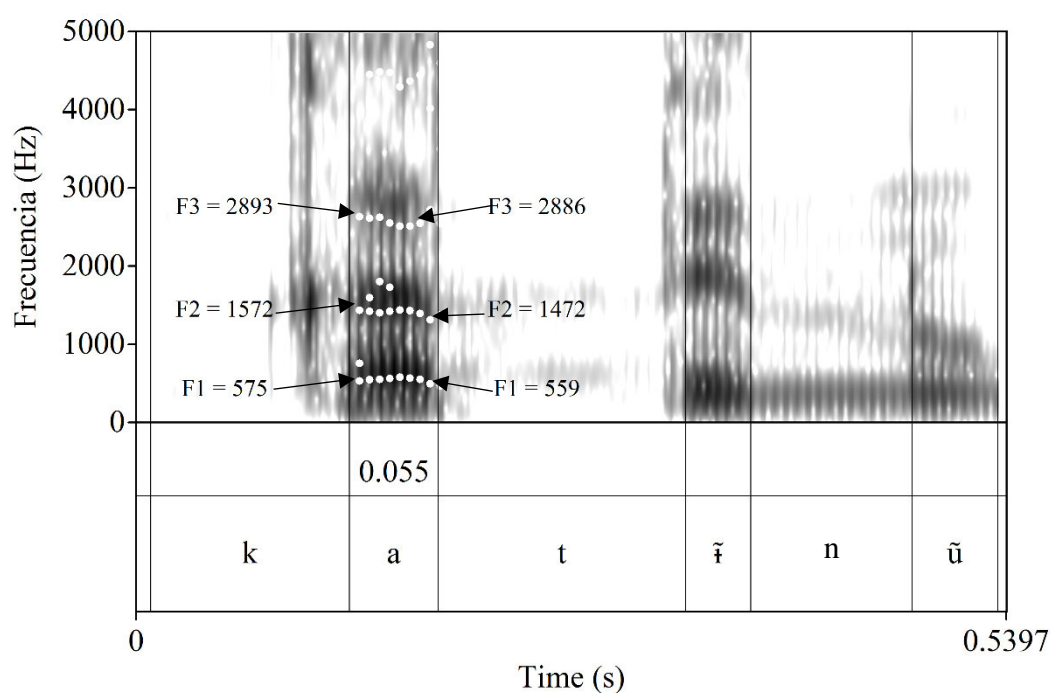
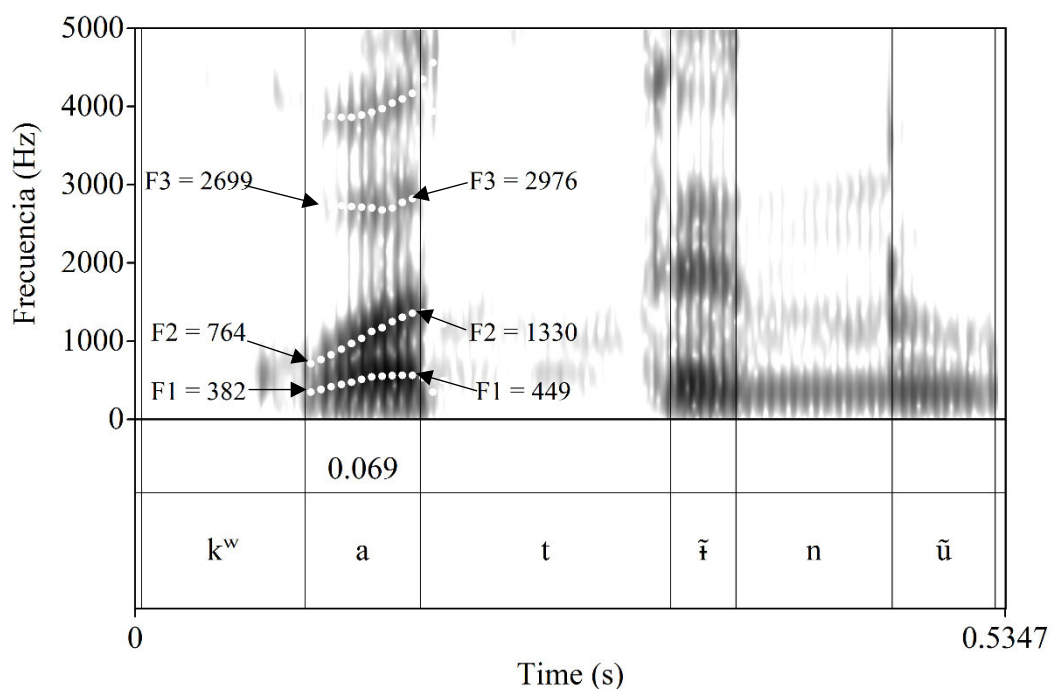
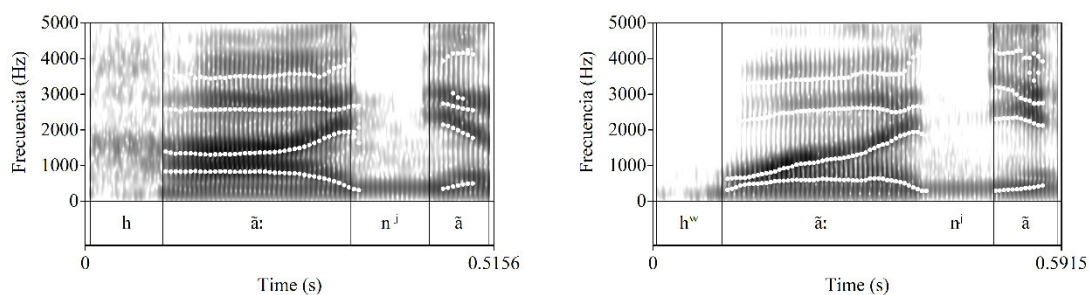


Figura 79: Espectrograma de la palabra [k^wa.ṭ̃.nũ] ‘hacer nadar; cocinar pescado’



En el arabela, solo hay dos consonantes con segunda articulación labial: una es [k^w] que ya la describimos y la otra es [h^w] que a continuación presentaremos en la Figura 80.

Figura 80: Espectrogramas de las palabras [hã:.n^jã] ‘salvador’ (imagen izquierda) y [h^wã:.n^lã] ‘uno que riñe a otro’ (imagen derecha)



4.1.2.6.3. Consonantes con segunda articulación velar o velarizadas

En la literatura de la lengua, esta clase de sonidos no han sido reportadas por los trabajos de Furne Rich (1963), Rolland Rich (1999) y Michael et al (en preparación); sin embargo, hemos hallado que el arabela presenta dos consonantes velarizadas [p^v] y [m^v] que solo aparecen cuando anteceden a las vocales [i] y [i:] (incluyendo a sus variantes nasalizadas). En los primeros contactos que tuvimos con la lengua, asumíamos que entre las consonantes labiales y las vocales [i] y [i:] había un sonido adicional que luego nos llevó a interpretar como secuencias [pwi] [mwi] o consonantes labializadas [p^wi] y [m^wi]. Sin embargo, las características articulatorias, en especial, y acústicas que hemos registrado no se ajustan a las demandas que exigen tales formas. Nuestros datos nos direccionan a otra explicación que Rocha (2009) había desarrollado para el shipibo y que nosotros asumiremos para el presente trabajo. En el desarrollo de este apartado, presentaremos ejemplos pronunciados por un hablante hombre del arabela que nos permitirá describir a los sonidos con segunda articulación velar.

La velarización es una segunda articulación que implica la elevación de la parte posterior de la lengua hacia el velo (Ladefoged y Maddieson, 1996; Crystal, 2008; Carr, 2008). En los trabajos citados, no hemos observado que los autores afirmen que la velarización implique el redondeamiento de los labios así como lo demanda la labialización que también exige un gesto de velarización; por lo tanto, podemos deducir que el abocinamiento de los labios no es una propiedad de las consonantes con segunda articulación velar. Para corroborar esta premisa, presentaremos la configuración de los labios que adoptan las consonantes velarizadas del arabela al realizarse. En la Figura 81

y Figura 82, [p^v] y [m^v] no presentan redondeamiento de los labios al estar adyacentes a [i], esto es, porque esta es una vocal no redondeada (Véase Figura 25). Si postularíamos que tales consonantes fuesen labializadas, los labios adoptarían un abocinamiento como en la Figura 83 donde la [k^w] precede a [i]; pero cabe resaltar que el redondeamiento es propio de la consonante y no por efecto de la vocal. Ahora bien, lo que observamos en la Figura 81 y Figura 82 es la posición original de la primera articulación labial de [p^v] y [m^v] respectivamente.

Figura 81: Fotografías de los labios (vista anterior y vista medio sagital) de [p^v] en la palabra [p^vi.tã.nã] ‘guía, el que va adelante’



Figura 82: Fotografías de los labios (vista anterior y vista medio sagital) de [m^v] en la palabra [m^vĩ.tĩ.nũ] ‘hacer cernir o colar’



Figura 83: Fotografías de los labios (vista anterior y vista medio sagital) de [k^w] en la palabra [k^wi.sɔ] ‘musmuqui (especie de mono nocturno)’



Acústicamente, las consonantes velarizadas pueden incluirse dentro del grupo de los sonidos planos (*flats*) al igual que las labializadas, retroflejas y faringalizadas (Ohala, 1985) así que no debe extrañarse que posean estructuras acústicas semejantes. Ladefoged y Maddieson (1996) describen las características acústicas que presentan algunos sonidos velarizados en el inglés americano y en el marshalés. En estas lenguas, la velarización está relacionado principalmente con el F2 ya que esta segunda articulación exige que el dorso de la lengua se eleve hacia el velo. El efecto acústico que causa este gesto articulatorio es el descenso del F2. Veamos si pasa lo mismo en el arabela.

En la Figura 84 y Figura 85, presentamos a las consonantes velarizadas [p^v] y [m^v] adyacentes a la vocal alta central no redondeada. En ambos ejemplos, el F2 inicial de [i] es muy bajo a comparación del final. Este último es muy próximo al promedio idealizado que es 1728 Hz en los hombres (Véase Tabla 9). Además, nótese que el F1 y F3 permanecen virtualmente estables a lo largo del tiempo a diferencia de las consonantes labializadas donde tales formantes también pueden ser afectados. El descenso del F2 podría interpretarse como una labialización ya que esta segunda articulación, también,

implica un bajamiento de este formante; sin embargo, el sustento articulatorio que hemos mostrado en la Figura 81 y Figura 82 descartaría esta postura. Además, la forma que adopta el F2 de la vocal contigua a una consonante velarizada adopta una forma arqueada a diferencia de las consonantes labializadas.

Nosotros interpretamos que el F2 bajo que presenta [i] fue ocasionado por un movimiento del dorso de la lengua hacia el velo del paladar, es decir, por una segunda articulación velar así como pasa en el inglés americano y en el marshalés mencionados anteriormente. Por último, el descenso de F2 no ocurre cuando [t], [k] y [n] preceden a [i].

Figura 84: Espectrograma de la palabra [pʷi.tã.nã] ‘guía, el que va adelante’

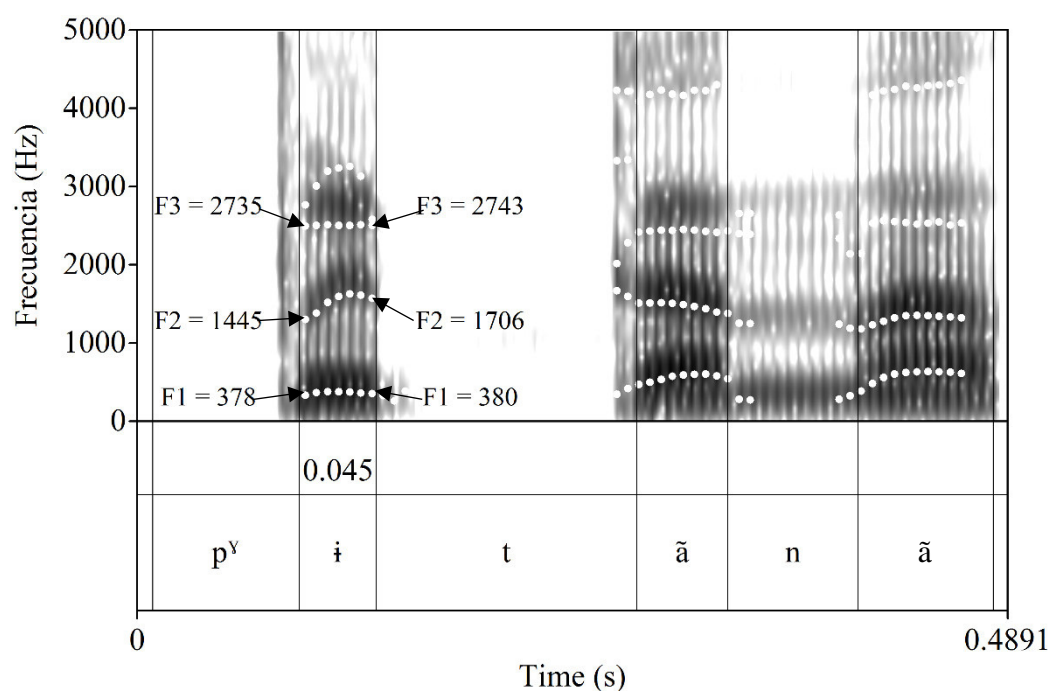
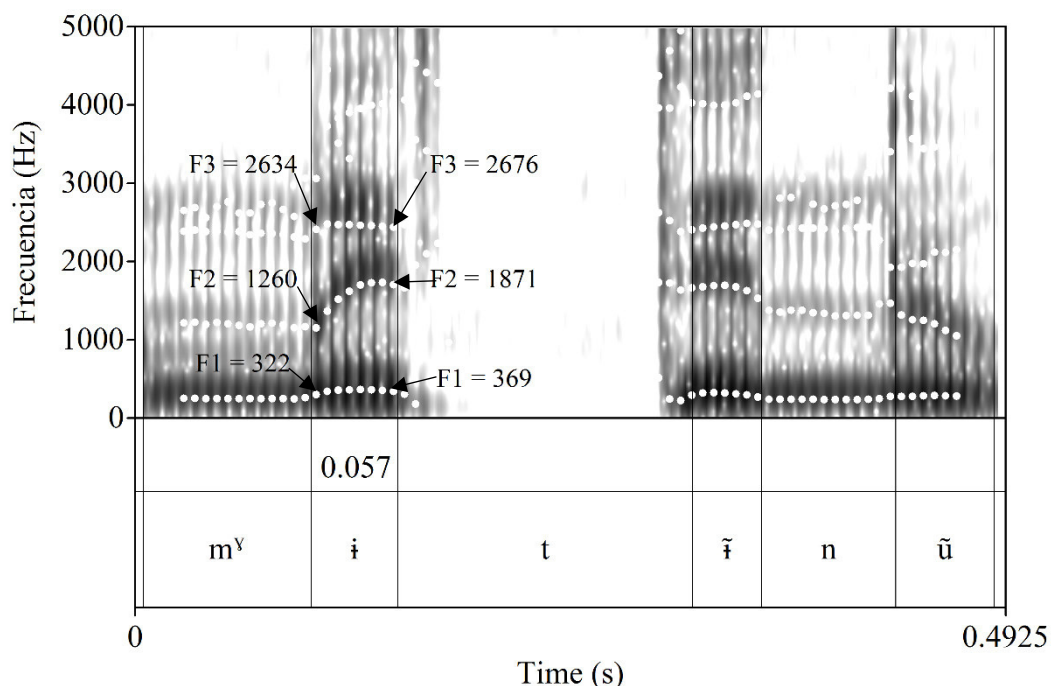


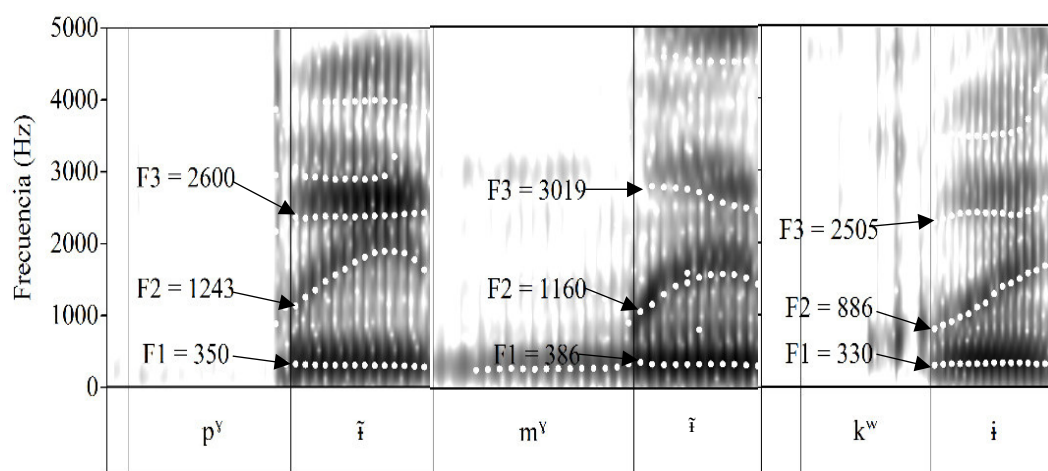
Figura 85: Espectrograma de la palabra [mʷ.ĩ.ñũ] ‘hacer cernir o colar’



Hasta aquí, podría existir una delgada línea entre las características acústicas de la labialización y velarización en el arabela; no obstante, hemos encontrado algunos detalles que podrían ser fundamentales para diferenciarlas y que ameritan un estudio más detallado, así que lo que vamos a desarrollar ahora solo es un análisis preliminar. En la Figura 86, hemos confrontado a las consonantes velarizadas con la oclusiva velar labializada [kʷ] adyacentes a la vocal alta central no redondeada para observar las transiciones de los tres primeros formantes de esta vocal. Para empezar, nótese que el F2 inicial de [ɨ] es mucho más bajo cuando le antecede la oclusiva labializada que cuando le precede las consonantes velarizadas. En la Figura 79, también se observa que [kʷ] ha disminuido drásticamente el F2 de la vocal [a]. Por otro lado, hemos visto anteriormente que el redondeamiento de las consonantes labializadas ocasiona un descenso de un grupo de formantes. En la Figura 86, observamos que el formante más afectado ha sido el F2, pero también el F3 ha sufrido un pequeño declive. Además, el F1 se encuentra estable

para esta vocal; en cambio, los tres primeros formantes de la vocal [a] en la Figura 79 han sufrido un bajamiento a causa de [k^w]. En nuestros datos, no hemos observado que otro formante de [i], aparte del F2, sufra un descenso cuando le antecede [p^y] y [m^y] (Véase Figura 84, Figura 85 y Figura 86). Por último, la forma que adopta el F2 de la vocal continua a [p^y] y [m^y] es arqueada a diferencia de la vocal que sigue [k^w]. En conclusión, todo parece indicar que la velarización en arabela se caracteriza por descender solo al F2, pero este bajamiento no debe ser mayor a lo que exige [k^w].

Figura 86: Espectrogramas de las sílabas [p^yĩ], [m^yĩ] y [k^wĩ] de las palabras [p^yĩ.nũ] ‘espantar, ahuyentar’; [m^yĩ.nũ] ‘hacer cernir o colar’ y [k^wĩ.so] ‘musmuqui (especie de mono nocturno)’ respectivamente

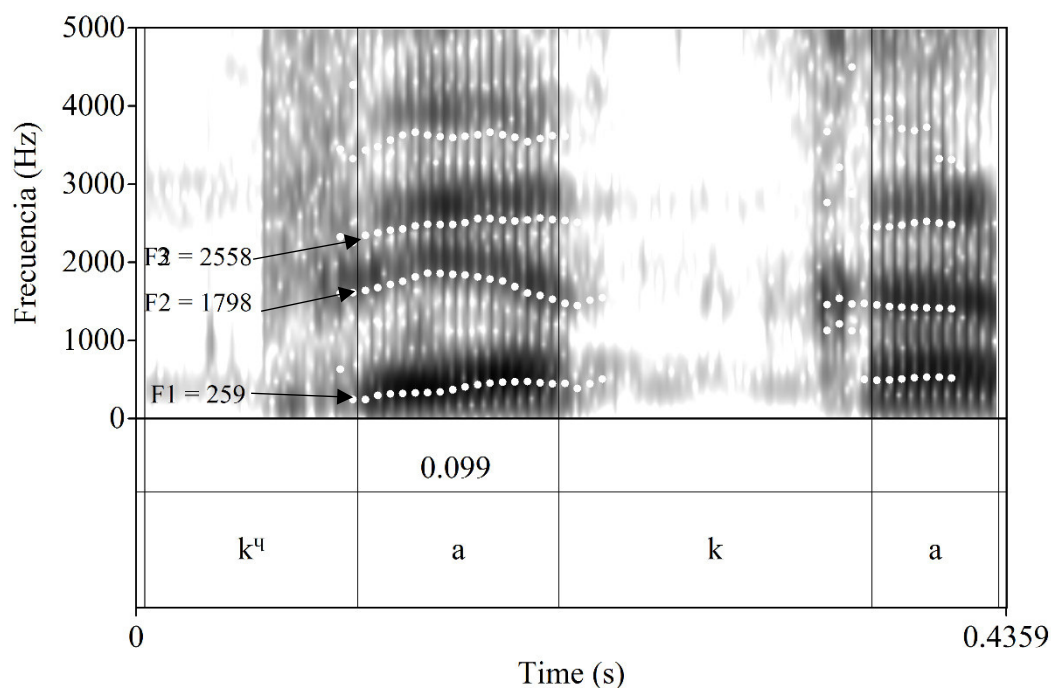


4.1.2.6.4. Consonante oclusiva velar labiopalatalizada

El arabela presenta una consonante velar labiopalatalizada, es decir, un sonido complejo que combina características de una consonante labializada y palatalizada simultáneamente y que hemos decidido representarla como [kʷ]. En la literatura de la lengua, este sonido no fue reportado por Rich (1963), pero sí por Michael et al (en preparación) cuya representación fue /kʷj/.

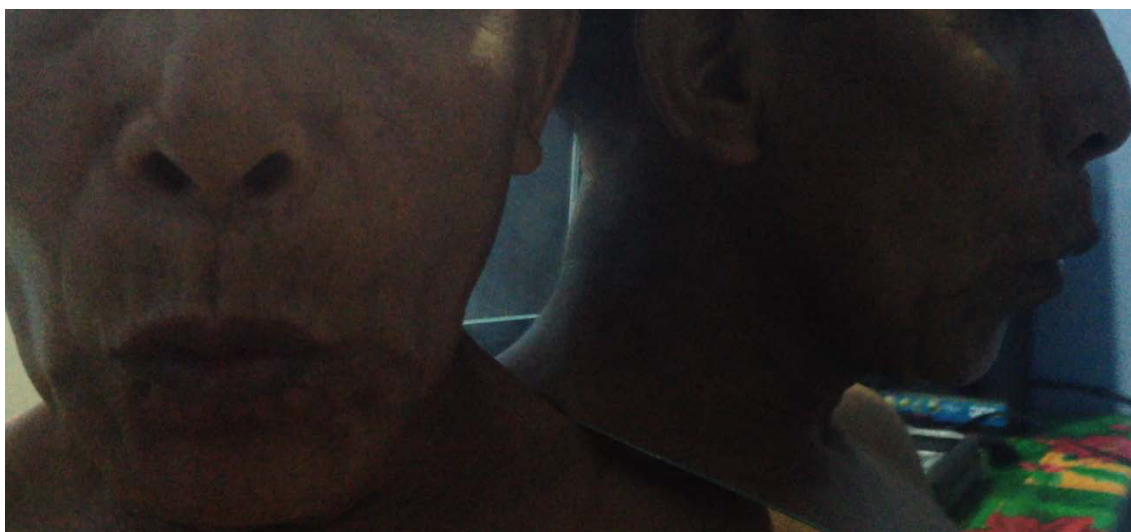
En el espectrograma de la Figura 87, mostramos un registro de [kʷ] y sus implicancias acústicas. Para empezar, la estructura formántica que adopta la vocal que le sigue a esta consonante no se asemeja a una secuencia [ja] (véase Figura 69) o [wa] (véase Figura 5); por ello, no podríamos pensar que se tratase de tales formas. Por otro lado, las transiciones de la vocal [a] junto [kʷ] tampoco son semejantes cuando está adyacente a un consonante palatalizada (véase Figura 72), labializada (véase Figura 79) o velarizada (véase Figura 84) así que queda descartado asumir que sea una de estas. Ahora que corroboramos que [kʷ] es otro tipo de sonido en el arabela, pasaremos con su respectiva descripción.

Figura 87: Espectrograma de la palabra [kʷa.ka] ‘excremento’



En primer lugar, en la Figura 87, el F1, F2 y F3 inicial (también el F4) de la vocal [a] descienden considerablemente al estar junto [kʷ]. Nótese que este declive no pasa cuando la vocal [a] está adyacente a [k]. Este efecto acústico ya lo habíamos desarrollado pues está relacionado con el redondeamiento de los labios (véase §4.1.2.6.2.). Durante la recopilación de datos, notábamos que cada vez que un colaborador pronunciaba [kʷ] los labios se redondeaban al inicio. Por este motivo, decidimos registrar tal suceso articulatorio. En la Figura 88, presentamos la configuración que adopta los labios cuando inicia la consonante [kʷ] y con esto comprobamos que el descenso de esos formantes ha sido provocado por el abocinamiento de los labios.

Figura 88: Fotografía de los labios de [kʷ] en la palabra [kʷa.ka] ‘excremento’



En segundo lugar, en la Figura 87, el F2 de la vocal [a] que está adyacente a [kʷ] se eleva hasta llegar a una frecuencia cerca por los 2000 Hz, esto quiere decir, que esta vocal se encuentra anteriorizada; en contraste, con la segunda vocal [a] cuyo F2 está por los 1500 Hz, un valor cercano al promedio de [a] en los hombres (véase Tabla 9). Estas características están relacionadas con las consonantes palatalizadas ya que estas involucran la elevación del F2 (véase §4.1.2.6.1.)

En conclusión, el descenso inicial de formantes y la elevación del F2 que son características de las consonantes labializadas y palatalizadas respectivamente, las posee la consonante [kʷ]; por estas razones, asumimos que se trata de una consonante oclusiva velar labiopalatalizada. Por último, este es un sonido poco común tipológicamente en las lenguas del mundo (Maddieson, 1984).

(2) [i] / [a]

[ra.ki] ‘parte que sobra pedazo de comida (pescado, yuca etc.); troza de tronco’

[ra.ka] ‘luna; .mes’

(3) [i] / [o]

[na:ki] ‘sombra de un objeto o persona; imagen reflejada en espejo o agua; fotografía, foto de una persona; alma; influencia, actitud o acción de alguien’

[na:ko] ‘gragante, oloroso’

(4) [i] / [u]

[ʃi.t̪a.nu] ‘sacar; jalar; estirar’

[ʃu.t̪a.nu] ‘romperse algo complejo (brazo, pierna, puente)’

(5) [i] / [a]

[ma.ki] ‘pisada, huella’

[ma.ka] ‘palo; árbol todavía pequeño’

(6) [i] / [o]

[ta.ki] ‘otra tela’

[ta.ko] ‘el otro de un par de zapatos, otra tinaja’

(7) [i] / [u]

[ti.ri.ka] ‘curuhuinsi no comestible (hormiga obrera)’

[tu.ri.ka] ‘sin prepucio, circuncidado’

[kʊ.tu] ‘cerviz’

[tu.ti.nu] ‘purificar (del parto)’

[su.wa.ka] ‘especie de sapo grande’

4.2.1.1.1. Vocal /i/

187

cuanto su distribución, esta vocal siempre le precede una consonante (11), (12) y (13); en posición interconsonántica (12) y en final de palabra (13).

(11) C_

[ʃi.ri] ‘tamo’

(12) _C

[ro.ʃin.tʰa.nu] ‘bajar algo (con contenido)’

(13) _##

[ma.ti] ‘bandeja de cedro grande y labrada; vetea’

4.2.1.1.2. Vocal /i/

Esta vocal posee las siguientes características: alta, central y no redondeada. Al ser central, se diferencia de las otras vocales altas que posee otro punto de articulación (anterior /i/ y posterior /u/). Además, /i/ y /a/ son centrales, pero se diferencian por la altura. La vocal /i/ se distribuye de la siguiente manera: siempre le antecede una consonante (14), (15) y (16); aparece en posición interconsonántica (15) y en final de palabra (16).

(14) C_

[ki.ta] ‘salamanca’

(15) _C

[si.kir.tu] ‘saltamontes; langosta’

(16) _##

[ta.ki]

‘otra tela’

4.2.1.1.3. Vocal /a/

La vocal /a/ tiene las siguientes particularidades: baja, central y no redondeada. Como esta vocal es la única vocal baja, esta es la característica que la diferencia del resto de las vocales. Esta vocal siempre le antecede una consonante (17), (18) y (19); puede aparecer en posición interconsonántica (18) y en final de palabra (19).

(17) C_

[ta.tu]

‘motelo’

(18) _C

[k^war.tja]

‘rata; ratón; sachacuy’

(19) _##

[na.pa]

‘guacamayo rojo y azul; especie de jergón corto y negro’

4.2.1.1.3. Vocal /o/

Esta vocal presenta las siguientes propiedades: casi alta, posterior y redondeada. La característica casi alta está relacionada con el grado de apertura vocálica es por ello que también se le denomina casi cerrada. Al parecer, el arabela distinguiría tres grados de

apertura vocálica: abierta (/a/), casi cerrada (/ɔ/) y cerrada (/i/, /i/ y /u/). De esta manera, la propiedad casi alta de /ɔ/ es la que la diferenciaría de la vocal baja y de las altas incluyendo a /u/. La vocal /ɔ/ se distribuye de la siguiente manera: siempre le precede una consonante (20), (21) y (22); puede aparecer en posición interconsonántica (21) y en final de palabra (22).

(20) C_

[pɔ.pɔ.kʷa] ‘lechuza’

(21) _C

[tɔr.ta.nu] ‘botar agua de alimentos’

(22) _##

[ʃa:kɔ] ‘vacío (casa, recipiente etc.)’

4.2.1.1.3. Vocal /u/

Esta vocal se caracteriza por ser alta, posterior y redondeada, pero la posterioridad es la particularidad que la distingue de las demás vocales. En cuanto su distribución, esta vocal siempre le antecede una consonante (23), (24) y (25); en posición intervocálica (24) y final de palabra (25).

(23) C_

[tu.ti.nu] ‘purificar (del parto)’

(24) _C

[kur.ta.nu]

‘dejar de fluir, detenerse el flujo’

(25) _##

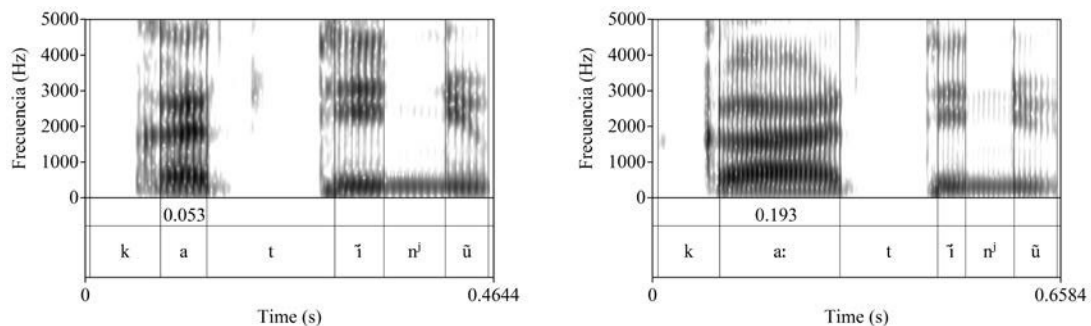
[sa.su]

‘lo que ha sido picado o mordido’

4.2.1.2. Vocales largas

En la sección §4.1.1.2., corroboramos que el arabela presenta vocales largas. A partir de los valores del F1 y F2, comprobamos que estas poseían las mismas características que las vocales cortas, pero tenían mayor duración (véase Tabla 15). Por ello, decidimos representarlos fonéticamente como [i:], [ɪ:], [a:], [ʊ:] y [u:]. En el par mínimo de la Figura 89, un ejemplo representativo, confrontamos a la vocal [a] con [a:] donde se observa que esta última presenta mayor duración que [a].

Figura 89: Espectrogramas de las palabra [ka.ti.n̩u] ‘sonrisa; sonreír (mostrando los dientes)’ y [ka:.ti.n̩u] ‘hacer atorarse’



Ahora presentaremos las oposiciones (26) - (40) para determinar si las vocales largas devienen de fonemas distintos o no.

(26) [i:] / [i]

[ti:.kja]	‘pálido’
[ti.kja]	‘una fruta caída’
[ri:.tja.nu]	‘enredarse, atajarse algo; encallarse (algo con con tenido)’
[ri.tja.nu]	‘atrapar; atascar, estorbar, obstruir; defender (del enemigo); impedir el paso.’

(27) [i:] / [i:]

[ti:]	‘dónde’
[ti:]	‘chacra quemada’

(28) [i:] / [a:]

[ti:]	‘dónde’
[ta:]	‘muñeca del brazo’

(29) [i:] / [o:]

[fi:.tja.ha]	‘un poco’
[fo:.tja.ha]	‘espectador’

(30) [i:] / [u:]

[fi:.tja]	‘chico’
[fu:.tja]	‘desigual, inclinado; torcido, tuerto’

(31) [i:] / [i]

[ki:.ta]	‘borroso, nebuloso’
[ki.ta]	‘salamanca’
[sa.ri]	‘perro; tigre’

[sa.ɾi:]	‘pericote; zorrillo’
(32) [i:] / [a:]	
[si:.kʊ]	‘estómago; panza de animal; buche’
[sa:.kʊ]	‘maíz’
(33) [i:] / [ʊ:]	
[si:.ta.nu]	‘negar, no aceptar la culpa; no divulgar información’
[sʊ:.ta.nu]	‘sacar chonta con alguien’
(34) [i:] / [u:]	
[ti:.ti.nu]	‘colgar con brazos; crucificar; templar red’
[tu:.ti.nu]	‘hacer limpiar; hacer envolver’
(35) [a:] / [a]	
[ta:.tu]	‘mestiza, mujer extranjera’
[ta.tu]	‘motelo; uno que es perezoso’
[sa:.su]	‘pantorrilla’
[sa.su]	‘lo que ha sido picado o mordido’
(36) [a:] / [ʊ:]	
[sa:.tu]	‘callo-callo, sanguijuela; bazo’
[sʊ:.tu]	‘motelo micuna (especie de árbol grande y su fruto negro que es comida de motelos)’
(37) [a:] / [u:]	
[ta:.ti.nu]	‘ocurrir una desgracia o contratiempo’
[tu:.ti.nu]	‘hacer limpiar; hacer envolver’

(38) [o:] / [o]

[pɔ:.k ^w a]	‘parte abultada de la fosa nasal; parte más ancha de una olla’
[pɔ.k ^w a]	‘hualo (especie de sapo comestible)’
[ma.ra.kɔ:]	‘especie de avispa’
[ma.ra.kɔ]	‘bebida de maíz de choclo’

(39) [ɔ:] / [u:]

[ʃɔ:.tʰa.ha]	‘espectador’
[ʃu:.tʰa.ha]	‘envase para servir masato’

(40) [u:] / [u]

[ru:.ru]	‘especie de sapo’
[ru.ru]	‘tía (hermana de la madre sin hijos)’
[ʃi.jo.tu:]	‘comida grasosa’
[ʃi.jo.tu]	‘sardina de quebrada (pez gordo y blanco con rabo rojo)’

Los pares mínimos (26) - (40) demuestran el estatus de fonemas de las vocales largas, pero de todos ellos nos interesa principalmente (26), (31) (35), (38) y (40) ya que sustentan que existe un contraste entre vocales cortas y largas; por lo tanto, [i:], [i:], [a:], [ɔ:] y [u:] devienen de fonemas distintos que vamos a representar con los siguientes símbolos /i:/, /i:/, /a:/, /ɔ:/ y /u:/ respectivamente.

Podría ponerse en duda el estatus fonológico de las vocales largas ya que podrían devenir de un proceso fonológico. Rich (1999) sostiene que en el arabela las sílabas

(41) jonenejo-nu → **joonejonu** ‘silbar’
‘silbar’-INF

(42) nunu-nuju- nu → **nuujunu** ‘tumbar árboles’
‘tumbar’-MUL-INF

Esta vocal tiene las siguientes propiedades: alta, anterior, no redondeada y larga. Esta última es la que la diferencia de su contraparte /i/. En cuanto su distribución, siempre le antecede una consonante (43) (44) y puede aparecer en final de palabra (44).

195

[ti:]	‘dónde’
-------	---------

tiene la siguiente distribución: le antecede una consonante (48), (49) y (50); puede aparecer en posición interconsonántica (49) y final de palabra (50).

(48) C_

[sa:.su] ‘pantorrilla’

(49) _C

[ka:r.ta.nu] ‘aguadizar, formarse aguadiza, salir líquido de una herida’

(50) _##

[ru.pa:] ‘boca; voz; idioma, lenguaje; mensaje, palabra’

4.2.1.2.4. Vocal /ɔ:/

Esta vocal se caracteriza por ser casi alta, posterior, redondeada y larga donde esta última le permite diferenciarse de la vocal /ʊ/. Su distribución es la siguiente: siempre le antecede una consonante (51), (52) y (53); aparece en posición interconsonántica (52) y final de palabra (53).

(51) C_

[pɔ:.ta] ‘fuertemente’

(52) _C

[kɔ:r.nja.ha] ‘planta de mullaca’

(53) _##

[ma.ra.ko:]

‘bebida de maíz de choclo’

4.2.1.2.5. Vocal /u:/

Esta vocal es alta, posterior, redondeada y larga. Al igual que las otras vocales largas, esta última propiedad le permite diferenciarse de su contraparte /u/. En cuanto su distribución: siempre le precede una consonante (54) y (55) y aparece en final de palabra (55).

(54) C_

[tu:.ti.nu]

‘hacer limpiar; hacer envolver’

(55) _##

[ʃi.jo.tu:]

‘comida grasosa’

4.2.1.3. Sobre las vocales nasalizadas

Nuestros resultados para esta clase de sonidos, corroboran lo que Rich (1963) ya había reportado. Ella sostenía que las vocales nasalizadas eran variaciones de las vocales fonémicas pues aquellas solo aparecían cuando estaban junto a una consonante nasal o la fricativa glotal. En la sección §4.1.2.3.2., hemos reportado que el arabela posee 10 vocales

nasalizadas que hemos representado fonéticamente como [ĩ], [ĩ̃], [ã], [õ], [ũ], [ĩ:], [ĩ̃:], [ã:], [õ:] y [ũ:]. Estas vocales solo aparecen cuando están adyacentes a consonantes nasales (véase Figura 62, Figura 63, Figura 64 y Figura 65) y a la fricativa glotal [h] (véase Figura 51, Figura 52 y Figura 53); por tanto, son altamente predecibles. Por este motivo, no podemos considerar a las vocales nasalizadas como fonemas, sino como alófonos de las vocales fonémicas del arabela. En las entradas del (56) al (65), ofrecemos algunos ejemplos que demuestran que toda vocal nasalizada es predecible al contexto ya explicado anteriormente.

- | | | | |
|------------------------------|---|----------------|--|
| (56) /niti/ | → | [nĩ.ti] | ‘lengua’ |
| (57) /ni:tu/ | → | [nĩ̃:.tu] | ‘ave con plumas tiernas’ |
| (58) /mati/ | → | [mã.ti] | ‘agalla’ |
| (59) /mo:tu/
iridiscente) | → | [mõ̃:.tu] | ‘monarca (especie de mariposa grande de color azul |
| (60) /numa/
contrafuerte’ | → | [nũ.mã] | ‘aleta del tronco del árbol que sirve como |
| (61) /hi:kihi/ | → | [hĩ̃:.kĩ̃.hĩ̃] | ‘de aquí’ |
| (62) /hĩsu/ | → | [hĩ̃.su] | ‘nido’ |
| (63) /ha:ki/ | → | [hã̃:.ki] | ‘llanchama’ |
| (64) /hokinu/ | → | [hõ̃.kĩ̃.nũ̃] | ‘bajarse la ropa’ |

(65) /hu:tu/ → [hũ:tu] ‘especie de árbol con fruto amarillo que comen las sachavacas’

4.2.1.4. Distribución de las vocales cortas y largas

La Tabla 30 ha sido diseñada teniendo en cuenta los patrones que el programa *Phonology Assistant* arroja (véase sección §3.2.1.) y los datos adicionales que recopilamos en el campo. A partir de la Tabla 30, se desprende que ninguna vocal (corta o larga) puede aparecer al inicio absoluto de palabra (Cf. Rich, 1999). Además, no se ha observado que pueda haber secuencias de vocales. Con estas dos observaciones, podemos proponer que el ataque es obligatorio; por lo tanto, no habría sílabas sin arranques (*V). Por otro lado, las vocales cortas y largas pueden aparecer en final absoluto de palabra; sin embargo, estas últimas son menores en esta posición que las vocales cortas.

Tabla 30: Distribución de las vocales cortas y largas

	##_	C_	_C	V_	_V	_##
/i/	No	Sí	Sí	No	No	Sí
/ĩ/	No	Sí	Sí	No	No	Sí
/a/	No	Sí	Sí	No	No	Sí
/o/	No	Sí	Sí	No	No	Sí
/u/	No	Sí	Sí	No	No	Sí
/i:/	No	Sí	Sí	No	No	Sí
/ĩ:/	No	Sí	Sí	No	No	Sí
/a:/	No	Sí	Sí	No	No	Sí
/o:/	No	Sí	Sí	No	No	Sí
/u:/	No	Sí	Sí	No	No	Sí

4.2.2. Consonantismo

En toda la sección §4.1.2., hemos reportado una serie de consonantes que pueden o no poseer una segunda articulación. Para esta lengua, vamos a dividir las en dos grupos: consonantes simples y consonantes complejas. Las primeras se caracterizan por presentar solo una articulación principal; en cambio, las otras poseen una segunda articulación superpuesta a aquella.

4.2.2.1. Consonantes oclusivas

4.2.2.1.1. Consonantes oclusivas simples

En la sección §4.1.2.1., hemos descrito a las consonantes oclusivas simples que tiene el arabela a partir de sus propiedades acústicas y articulatorias. Producto de ello, hemos señalado que esta lengua posee cuatro y las hemos representado fonéticamente como [p], [t], [k] y [g]. En las entradas del (66) al (69), presentamos oposiciones de las consonantes oclusivas simples para determinar si devienen o no de fonemas distintos.

(66) [p] / [t]

[pi.tia.nu] ‘golpear, chocar contra algo’

[ti.tia.nu] ‘caerse con algo’

[na.pa] ‘especie de jergón (víbora) corto, negro, de una cuarta de largo’

[na.ta] ‘consigo’

(67) [p] / [k]

[pi.nju]	‘pegar, dar un golpe (acción de una persona a varias personas); cortar, trozar’
[ki.nju]	‘ser o estar; vivir; morar; quedarse; permanecer; estar presente; haber’
[fa:.pi]	‘llave’
[fa:.ki]	‘nada, no (estar, haber, tener)’

(68) [t] / [k]

[ka.tu]	‘retoño; hijuelo’
[ta.tu]	‘motelo; uno que es perezoso’
[ma.ti]	‘agalla’
[ma.ki]	‘pisada, huella’

(69) [k] / [g]

[fa:.ki]	‘nada, no (estar, haber, tener)’
[fa:.gi]	‘nada, no (estar, haber, tener)’
[sa:.ku]	‘maíz’
[sa:.gu]	‘maíz’
[ka:.ka.ra.ha]	‘gallina’
[ka:.ga.ra.ha]	‘gallina’

Los pares mínimos de (66) - (68) indican que las oclusivas sordas tienen estatus de fonemas en el arabela; por esta razón, [p], [t] y [k] son realizaciones de fonemas distintos que representaremos con los siguientes símbolos: /p/, /t/ y /k/ respectivamente. Asimismo, a partir de las entradas (66) - (68) se desprende que el punto de articulación es la característica que las distingue una de otra. En contraste, las oposiciones de (69), entre [k] y [g], son no distintivas ya que la conmutación entre ellas no genera un cambio

de significado; por lo tanto, ambos fonos son variaciones de un mismo fonema. Este caso lo veremos cuando describamos al fonema oclusivo velar /k/.

4.2.2.1.1.1. Oclusiva bilabial /p/

El fonema oclusivo bilabial /p/ se realiza como sordo en todos los contextos que aparece: inicio absoluto (70) y en posición intervocálica (71).

(70) ##_

[p^u.p^u.k^{wa}] ‘lechuza’

(71) V_V

[ru.p^a.:] ‘boca; voz; idioma, lenguaje; mensaje, palabra’

4.2.2.1.1.2. Oclusiva alveolar /t/

El fonema oclusivo alveolar /t/ se realiza como sordo en todos los contextos que aparece: inicio absoluto de palabra (72) y posición intervocálica (73).

(72) ##_

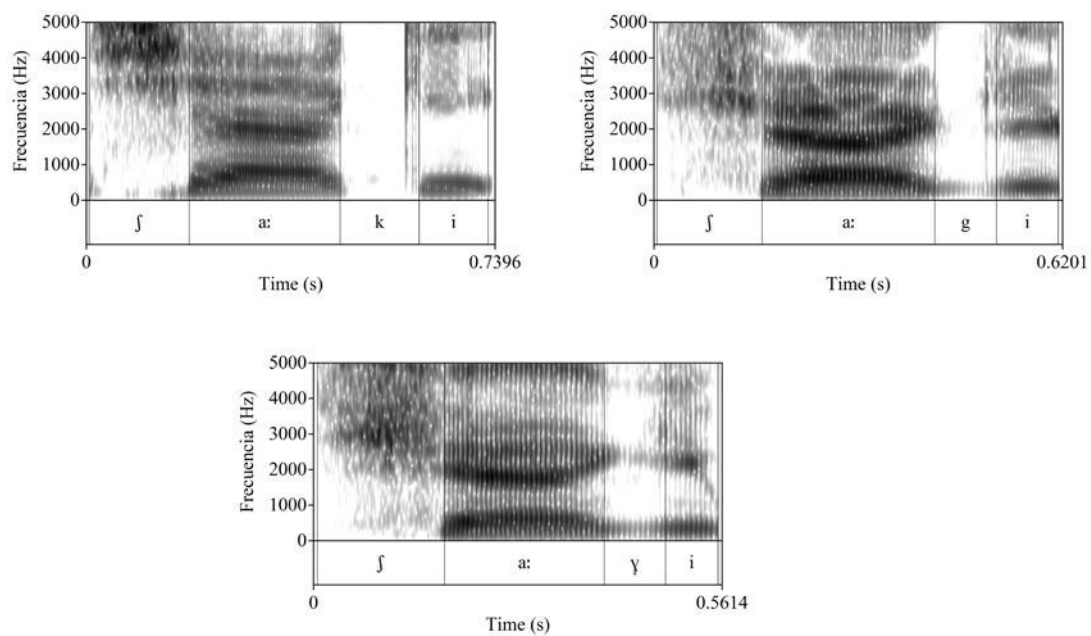
[ta.ʃi] ‘otra bandeja, otra olla’

(73) V_V

[ma.tu] ‘colchón’

4.2.2.1.1.3. Oclusiva velar /k/

Figura 90: Realizaciones sorda, sonora y aproximante del fonema /k/ en la palabra /ja:ki/ ‘nada, no (estar, haber, tener)’



4.2.2.1.2. Consonantes oclusivas complejas

4.2.2.1.2.1. Consonantes oclusivas palatalizadas

A través del estudio acústico que realizamos en la sección §4.1.2.6.1., comprobamos que el arabela posee una serie de consonantes oclusivas con segunda articulación palatal: [pʲ], [tʲ] y [kʲ]. Los siguientes contrastes que presentaremos ayudarán a determinar si estos sonidos devienen de fonemas o no.

(76) [pʲ] / [p]

[pʲo.ko.nu]	‘recortar cabello’
[po.ko.nu]	‘cernir o colar con ritmo’
[pʲa.ha]	‘bilis, hiel; lunar’
[pa.ha]	‘parte trasera’

(77) [pʲ] / [kʲ]

[pʲa.ha]	‘bilis, hiel; lunar’
[kʲa.ha]	‘diente, colmillo; tenaza de cangrejo; pico de pájaro’

(78) [tʲ] / [t]

[tʲa.ka]	‘casas, pueblo, poblado; ciudad’
[ta.ka]	‘otra (para cosas redondas); una segunda porción’
[po:.ta]	‘fuertemente’
[po:.tʲa]	‘quieto’

(79) [tʲ] / [kʲ]

[tʲa.ka] ‘casas, pueblo, poblado; ciudad’

[kʲa.ka] ‘dentadura’

(80) [kʲ] / [k]

[kʲa.tu] ‘barindilla; mango para agarrar’

[ka.tu] ‘retoño, hijuelo’

[kʲa.ta.nu] ‘arrancar; coger’

[ka.ta.nu] ‘ir en fila’

Para empezar, los pares mínimos de (76)-(80) indican que los sonidos oclusivos con segunda articulación palatal tienen carga fonémica así que podemos asegurar que [pʲ], [tʲ] y [kʲ] devienen de fonemas distintos que decidimos representar como /pʲ/, /tʲ/ y /kʲ/ respectivamente. Los pares mínimos de (77) y (79) indican que se diferencian entre ellas; no obstante, los ejemplos (76), (78) y (80) confirman que se oponen con sus contrapartes, es decir, las oclusivas simples. Por tanto, solo la particularidad palatalizada de /pʲ/, /tʲ/ y /kʲ/ las diferencia de las no palatalizadas /p/, /t/ y /k/.

4.2.2.1.2.1.1. Oclusiva bilabial palatalizada /pʲ/

Este fonema se realiza como sordo en todos sus contextos de aparición: inicio absoluto (81) y en posición intervocálica (82).

(81) ##_

[p^{ja}.ha] ‘bilis, hiel; lunar’

(82) V_V

[ʃa.p^{ja}.ha] ‘camarón cocinado; pececitos’

4.2.2.1.2.1.2. Oclusiva alveolar palatalizada /tʲ/

Este fonema se realiza como [tʲ] en los siguientes contextos encontrados: inicio absoluto (83) y posición intervocálica (84).

(83) ##_

[tʲu.ru] ‘raya (pez)’

(84) V_V

[ma.tʲa.na] ‘árbol (con huayo) caído de raíz’

4.2.2.1.2.1.3. Oclusiva velar palatalizada /kʲ/

El fonema oclusivo velar palatalizada se realiza como sordo en sus contextos de aparición: inicio absoluto (86) y posición intervocálica (85).

(85) ##_

[kʲuː.sa.nu] ‘chapados, agarrados’

(86) V_V

[ʃu. kju] ‘maíz blanco y grande’

4.2.2.1.2.2. Consonante oclusiva labializada

Durante la descripción de sonidos con segunda articulación labial en la sección §4.1.2.6.2., hemos reportado a una oclusiva velar labializada [k^w]. A continuación, presentamos los siguientes pares mínimos para determinar si es un fonema o no en el arabela.

(87) [k^w] / [k]

[k ^w a.ri]	‘pozo de agua’
[ka.ri]	‘patio (sin techo); espacio o área alrededor de o bajo algo’
[k ^w a.ta.nu]	‘flotar; nadar con carga’
[ka.ta.nu]	‘arrancar; coger’
[k ^w a.ti.nu]	‘hacer nadar; cocinar pescado’
[ka.ti.nu]	‘quemarse; separarse, separarse de alguien’

(88) [k^w] / [kʲ]

[k ^w a.ta]	‘conmigo’
[kʲa.ta]	‘contigo’
[k ^w a.ha]	‘nadador’
[kʲa.ha]	‘diente, colmillo; tenaza de cangrejo; pico de pájaro’

4.2.2.1.2.2.1. Oclusiva velar labializada /kʷ/

(89)##_

[**k**^w_i.SU]

‘musmuqui (especie de mono nocturno)’

(90) V_V

[ma.k^wa.tu]

‘huangana sapo (especie de rana comestible)’

4.2.2.2. Consonantes fricativas

4.2.2.2.1. Consonantes fricativas simples

En la sección §4.1.2.2., hemos descrito a tres consonantes fricativas simples [s], [ʃ] y [h] que el arabela presenta mediante sus características acústicas y articulatorias. Ahora presentaremos los siguientes contrastes para determinar si devienen de fonemas distintos o no.

(91) [s] / [ʃ]

[sa:.kʊ]	‘maíz’
[ʃa:.kʊ]	‘vacío (casa, recipiente etc.)’
[ʃʊ:.nu]	‘gotear agua; 2. Orinar’
[so:.nu]	‘aborrecer, despreciar, odiar; detestar, tener repugnancia o aversión, tener’

(92) [s] / [h]

[su:.nu]	‘variedad de pájaro carpintero rojo (el más chico de los carpinteros)’
[hu:.nu]	‘tapir; vaca’
[sa.nu]	‘morder (cier tas hormigas); picar (con aguijón)’
[ha.nu]	‘tirar’

(93) [ʃ] / [h]

[ʃʊ.kʷa]	‘alrededor’
[hʊ.kʷa]	‘vértebra cervical prominente’
[ʃa.ma]	‘olor a caca’

[ha.ma] ‘sepultura, tumba (bajo tierra)’

(94) [s] / [t]

[sa:tu] ‘callo-callos, sanguijuela; baso’

[ta:tu] ‘mestiza, mujer extranjera’

(95) [h] / [k]

[ka:su] ‘racimo con poca fruta’

[ha:su] ‘maquisapa (especie de mono)’

Los pares mínimos de (91)-(95) afirman el estatus de fonemas de las consonantes fricativas sordas; por lo tanto, [s], [ʃ] y [h] provienen de fonemas distintos que representaremos con los símbolos /s/, /ʃ/ y /h/ respectivamente. Ya que su característica fricativa les permite diferenciarse de las consonantes oclusivas simples en (94) y (95); el punto de articulación es determinante para distinguirse entre ellas (91), (92) y (93).

4.2.2.2.1.1. Fricativa alveolar /s/

Este fonema se realiza como [s] en todos los contextos donde aparece: inicio absoluto (96) y posición intervocálica (97).

(96) ##_

[sa.ma] ‘shansho (especie de ave); carachupa mama

[ma.sa] ‘trompetero (ave comestible)’

Esta consonante se realiza como sorda en los siguientes contextos hallados:
inicio absoluto (98) y posición intervocálica (99).

[ʃa:.ki] 'nadie'

[ma.ʃa.ha] ‘joven, soltero’

Este fonema se realiza como sordo en los siguientes contextos: inicio absoluto (100) y en posición intervocálica (101); sin embargo, en esta última también puede sonorizarse (102) [véase Figura 49].

[**ha.pa**.ka] ‘avispa’

[mi.hi] ‘por aquí, por acá’

(102) V_V

[pa.ta.ɸa] ‘instrumento o vasija para cargar algo’

4.2.2.2.2. Consonantes fricativas complejas

Dentro del grupo de consonantes con segunda articulación palatal (véase sección §4.1.2.6.1.) y labial (véase §4.1.2.6.2.), hemos reportado dos fricativas glotales: una palatalizada [hʲ] y otra labializada [hʷ]. A continuación, presentaremos algunos pares mínimos para determinar si devienen de fonemas distintos.

(103) [hʲ] / [h]

[hʲa.ta.nu]	‘lancear, picar’
[ha.ta.nu]	‘tirar, botar; sembrar al viento; abandonar, dejar’
[ha.ta.ha]	‘uno que cambia; lo que se transforma; variable’
[hʲa.ta.ha]	‘lanza, instrumento para picar’

(104) [hʲ] / [kʲ]

[kʲa:.ɸi]	‘lugar del cuerpo que está morado por un golpe’
[hʲa:.ɸi]	‘herida de lanza’

(105) [hʷ] / [h]

[hʷa:.kʲa]	‘rabioso’
[ha:.kʲa]	‘arenal; playa; arena, polvo’
[ha.ka]	‘¡uf! -Sonido al jadear’
[hʷa.ka]	‘ceniza’

Todos los pares mínimos del (103) al (105) indican el estatus de fonema de cada consonante; por ello, [hʲ] y [hʷ] devienen de fonemas distintos que representaremos de la siguiente manera: /hʲ/ y /hʷ/ respectivamente. En cuanto la glotal palatalizada, el contraste más importante está en la oposición fónicas de (103) puesto que la palatalización es la característica que la distingue de la glotal no palatalizada /h/. En (104), además, /hʲ/ también se opone con la oclusiva velar palatalizada /kʲ/. Por último, la oposición en (105) nos confirma que la labialización es la particularidad que permite diferenciar /hʷ/ de su contraparte no labializada /h/. En adición, no hemos encontrado oposiciones donde la glotal labializada contraste con /kʷ/ y /hʲ/.

4.2.2.2.1. Fricativa glotal palatalizada /hʲ/

Este fonema se realiza como sorda en los siguientes contextos: inicio absoluto (106) y en posición intervocálica (107); no obstante, hemos observado que en esta última también puede realizarse sonora.

(106) #_

[hʲa.ti.nu] ‘sacar gusano o espina; sacar el corcho de una botella; castrar’

(107) V_V

[na:.hʲu] ‘quiruma, tocón, estaca’

4.2.2.2.2. Fricativa glotal labializada /h^w/

Este fonema se realiza como [h^w] en todos sus contextos donde aparece: inicio absoluto (108) y posición intervocálica (109), pero en la posición intervocálica también puede realizarse como sonora.

(108) #_

[h^wa.ʃu.ku] ‘uña’

(109) V_V

[ka:.h^wi:] ‘café’

4.2.2.3. Consonantes nasales

4.2.2.3.1. Consonantes nasales simples

En la sección §4.1.2.3.1., describimos a las dos consonantes simples que esta lengua posee. Estos sonidos fueron representados fonéticamente como [m] y [n]. Con los siguientes contrastes, determinaremos si devienen de fonemas distintos o son variaciones de un mismo fonema.

(110) [m] / [n]

[m ^o .tu]	‘añuje, agutí (especie de roedor comestible)’
[n ^o .tu]	‘leche caspi (especie de árbol grande)’
[nu.ma]	‘aleta del tronco del árbol que sirve como contrafuente’
[nu.na]	‘árbol tumbado, talado; remedio’

(111) [m] / [p]

[m ^o .k ^{wa}]	‘cosa podrida’
[p ^o .k ^{wa}]	‘hualo (especie de sapo comestible)’

(112) [n] / [t]

[ma.ni]	‘bandeja de cedro grande y labrada; batea’
[ma.ti]	‘candela, fuego, fósforo, llama, vela; maní; shapajal’

Los pares mínimos de (110), (111) y (112) demuestran el estatus fonológico de esas nasales. Por tanto, [m] y [n] devienen de fonemas distintos que representaremos con los siguientes símbolos: /m/ y /n/ respectivamente. Estos fonemas nasales solo se

diferencian por el punto de articulación (110). Asimismo, en los datos de (111) y (112) su particularidad nasal les permite distinguirse de las oclusivas.

4.2.2.3.1.1. Nasal bilabial /m/

Este fonema se realiza como [m] en todos sus contextos de aparición: inicio absoluto (113) y posición intervocálica (114).

(113) ##_

[ma.ʃa.ka] ‘masato; bebida espesa; chicha’

(114) V_V

[na.ma] ‘columna vertebral’

4.2.2.3.1.2. Nasal alveolar /n/

El fonema nasal alveolar se realiza como [n] en los siguientes contextos: inicio absoluto (115); posición intervocálica (116) y como coda (117).

(115) ##_

[nu.na.ku] ‘ungüento’

(116) V_V

[kɔ.ni] ‘caca de gallina (aguada de color pardo y con muy mal olor)’

(117) _C

[tan.tu] ‘plano’

4.2.2.3.1. Consonantes nasales complejas

4.2.2.3.1.1. Consonantes nasales palatalizadas

En la sección §4.1.2.6.1., hemos reportado y descrito a dos consonantes nasales con segunda articulación palatal: [mʲ] y [nʲ]. En los siguientes contrastes, las someteremos a la prueba de conmutación para determinar si son fonemas o no en la lengua.

(118) [mʲ] / [m]

[mʲʊ:.ru] ‘especie de culebra que come víboras’

[mʊ:.ru] ‘especie de sapo comestible’

[mʲa.nu] ‘comer (cualquier comida menos carne); tragar’

[ma.nu] ‘incubar (ciertas aves de tierra)’

(119) [mʲ] / [pʲ]

[mʲa.ha] ‘uno que come’

[pʲa.ha] ‘bilis, hiel; lunar’

(120) [nʲ] / [n]

[nʲo.tu]	‘resina de sangre de grado’
[no.tu]	‘especie de sapo’
[nʲa.ma]	‘cuñada sin hijos. -Se usa sólo para dirigirse a ella’
[na.ma]	‘columna vertebral’

(121) [nʲ] / [tʲ]

[nʲa.nu]	‘chapar, agarrar; poner’
[tʲa.nu]	‘construir una casa, edificar’

(122) [mʲ] / [nʲ]

[mʲa.ta.nu]	‘tragar sin masticar’
[nʲa.ta.nu]	‘echarse por algo o con alguien; estar (condición de una chacra); incubar (pájaros y loros)’

Los pares mínimos de (118) al (122) demuestran el estatus de fonema de estas nasales con segunda articulación palatal; entonces, podemos deducir, que [mʲ] y [nʲ] devienen de fonemas distintos que representaremos de la siguiente manera: /mʲ/ y /nʲ/ respectivamente. De entre todos los contrastes presentados, los más importantes son (118) y (120) ya que nos permiten confirmar que la palatalización es la característica que las diferencia de las nasales no palatalizadas. Además, hemos encontrado pares mínimos donde contrastan con sus contrapartes oclusivas (119) (121) y entre ellas mismas (122).

4.2.2.3.1.1.1. Nasal bilabial nasalizada /mⁱ/

Este fonema consonántico se realiza como [mⁱ] en todos sus contextos de aparición: inicio absoluto (123) y posición intervocálica (124).

(123) ##_

[mⁱa.sa.nʊ] ‘alimento; comestible’

(124) V_V

[ma.nⁱu.kʲu] ‘choclo’

4.2.2.3.1.1.2. Nasal alveolar palatalizada /nⁱ/

Este fonema se realiza como [nⁱ] en los siguientes contextos: inicio absoluto (125) y posición intervocálica (126).

(125) ##_

[nⁱa.kʊ] ‘aerolito, meteorito, estrella fugaz’

(126) V_V

[nⁱu.nⁱa] ‘hilador, huso (para hilar)’

4.2.2.4. Consonantes vibrantes

4.2.2.4.1. Consonante vibrante simple

En la sección §4.1.2.4., reportamos a cuatro vibrantes cuyo punto de articulación es alveolar: [r], [r̥], [ɹ] y [ɹ̥]. En nuestros datos, hemos observado que la sustitución de una por la otra no genera un cambio de significado y esto lo podemos corroborar en los contrastes de (127) [véase la Figura 91 para observar el registro acústico de cada vibrante].

(127) [r] / [r̥] / [ɹ] / [ɹ̥]

[ti.ri.ka.ɦa]	‘mella’
[ti.ri.ka.ɦa]	‘mella’
[ti.ɹi.ga.ɦa]	‘mella’
[ti.ɹi.ka.ɦa]	‘mella’

Las oposiciones de (127) son no distintivas; por lo tanto, se deduce que [r], [r̥], [ɹ] y [ɹ̥] son variaciones de un mismo fonema que representaremos como /r/. Hemos optado por esta forma fonémica solo por simetría ya que su contraparte palatalizada es /ɾ/ (véase sección §4.2.2.4.2.1.) y, a la vez, esta no tiene como alófono una variante múltiple.

Ahora que sabemos de qué unidad fonológica deviene, vamos a contrastarla con una consonante oclusiva que tiene el mismo punto de articulación para corroborar su

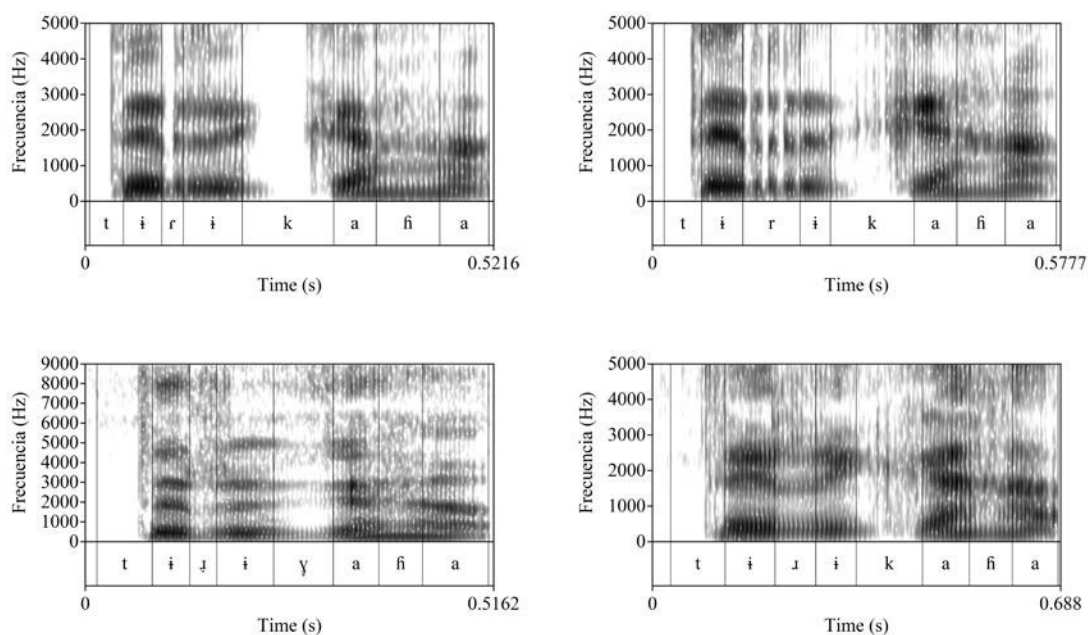
estatus fonológico dentro del sistema. Los pares mínimos de (128) nos permite verificar la carga fonémica de /r/, pues aquí la característica que los diferencia es el modo de articulación.

(128) [r] / [t]

[ri.mia]	‘insolentemente, descaradamente, entremetidamente, inoportunamente’
[ti.mia]	‘paña, piraña (especie de pez)’
[ra.tu]	‘colpa (lugar a donde acuden los animales)’
[ta.tu]	‘motelo; uno que es perezoso’

Por los datos de (127), el fonema /r/ presenta diferentes realizaciones fonéticas (véase Figura 91) que posiblemente se encuentren en variación libre, pero esta hipótesis necesita ser corroborada o falsada por un estudio profundo. Nuestra aseveración no es nueva ni antojadiza pues Rich (1963:195) afirmaba que en sus grabaciones había detectado que algunos hablantes solo usaban [r] y en otros había una fluctuación entre [r] y [ɾ] donde este último aparecía principalmente al inicio de frase fonológica.

Figura 91: Realizaciones simple, múltiple, fricativo y aproximante de la vibrante /r/ en la palabra /tirikafia/ ‘mella’



4.2.2.4.1.1. Vibrante alveolar /r/

Este fonema puede realizarse como simple [r] o posiblemente como sus demás variantes en los siguientes contextos: inicio absoluto (129) y posición intervocálica (130); sin embargo, hemos observado que este fonema se realiza como [r] especialmente en posición coda (131) [véase Figura 4].

(129) ##_

[ra.ka] ‘luna; mes’

(130) V_V

[tʰo.ru] ‘raya (pez)’

(131) _C

[k^war.tja] ‘rata; ratón; sachacuy’

[kor.tanu] ‘bota agua de alimentos’

4.2.2.4.2. Vibrante compleja

4.2.2.4.2.1. Vibrante palatalizada

Dentro del grupo de consonantes con segunda articulación palatal (véase sección §4.1.2.6.1.), también hemos reportado y descrito a una vibrante con segunda articulación palatal [ɾ̟]. Para determinar si esta consonante deviene de un fonema o no, la someteremos a la prueba de conmutación en los siguientes contrastes:

(132) [ɾ̟] / [ɾ]

[ra.na] ‘el que ronca’

[ɾ̟ja.na] ‘viga; cabrió’

[ra.tu.nu] ‘tomar, beber’

[ɾ̟ja.tu.nu] ‘quitar bulto (para que no duela al cargar la leña etc)’

(133) [ɾ̟] / [t̟]

[ma.ɾ̟ja.na] ‘tronco tumbado de pijuayo’

[ma.t̟ja.na] ‘árbol (con huayo) caído de raíz’

(134) [ɾ] / [t]

[ɾ^ha.ti.nu]

‘abrirse’

[ta.ti.nu]

‘arrimarse, inclinarse en’

Los pares mínimos de (132) - (134) verifican que esta consonante tiene carga fonémica; por ello, esta deviene de un solo fonema que representaremos con el símbolo /ɾ/. La particularidad distintiva más importante es la palatalización ya que le permite diferenciarse de su contraparte no palatalizada /r/. En adición, hemos encontrado contrastes (133) y (134) donde esta consonante se opone con la oclusiva alveolar palatalizada y oclusiva alveolar, con quienes comparte el mismo punto de articulación.

Por último, /ɾ/ presenta un alófono fricativo (véase Figura 76) como también podría presentar una variante aproximante al igual que su contraparte /r/, pero con la excepción que /ɾ/ no posee un alófono múltiple. Al igual que la consonante vibrante, sus variantes podrían estar en variación libre; sin embargo, se necesita profundizar más sobre las alternancias de estos fonemas.

4.2.2.4.2.1.1. Vibrante alveolar palatalizada /ɾ/

Este fonema se realiza como [ɾ] en todos sus contextos de aparición: inicio absoluto (135) y posición intervocálica (136), pero también es propensa a materializarse en sus distintas variantes.

[ɾʲu.wa] ‘nalgas, trasero; recto’

[ɾju.ɾju.kju] ‘huevo’

base de datos, hemos podido corroborar que todas las consonantes que le siguen a las codas presentan el mismo punto de articulación de estas.

Entre las consonantes simples, hay algunos puntos muy interesantes. Para empezar, las consonantes bilabiales /p/ y /m/ no aparecen junto a /i/ y /i:/, esto es, porque hay entre ellas un proceso llamado velarización (véase sección §4.2.3.). Además, no se ha observado que /p/, /k/ y /m/ antecedan a /u:/. En cuanto las fricativas, no se ha encontrado casos donde /s/ anteceda a /i/ y /i:/, pero sí entradas donde esta precede a /i/ y /i:/ así que formas como *[si] o *[si:] son imposibles. Para estos casos, podría tratarse de un proceso de palatalización de /s/ donde solo las vocales altas anteriores /i/ y /i:/ estarían involucradas. Contrariamente, el fonema /ʃ/ se encuentra sucedido por /i/ y /i:/ y no por /i/ y /i:/.

Las consonantes complejas poseen restricciones fonotácticas al elegir con qué vocales pueden aparecer. En el arabela, ninguna consonante palatalizada puede preceder a las vocales /i/, /i:/, /i/ y /i:/, pero sí a las vocales centrales bajas y vocales posteriores redondeadas. Del mismo modo, las consonantes labializadas nunca pueden anteceder a las vocales posteriores redondeadas /o/, /o:/, /u/ y /u:/, pero sí a las vocales centrales en especial. Asimismo, hemos registrado que la consonante labializada /k^w/ puede estar seguida de /i/, al igual que /h^w/ que puede anteceder a /i:/ y /i:/

Tabla 31: Distribución de las consonantes

	##_	_C	V_V	_i	_i:	_i	_i:	_a	_a:	_o	_o:	_u	_u:	##_
/p/	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
/t/	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
/k/	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
/s/	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
/ʃ/	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
/h/	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
/m/	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
/n/	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
/r/	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
/pʲ/	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	No	No	No
/tʲ/	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
/kʲ/	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
/hʲ/	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
/mʲ/	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No
/nʲ/	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
/rʲ/	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
/kʷ/	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No
/hʷ/	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	No

4.2.3. La velarización en arabela

En la sección §4.1.2.6.3., hemos reportado y descrito articulatoria y acústicamente a los sonidos bilabiales velarizados [p^v] y [m^v] que el arabela presenta. Aunque las consonantes velarizadas no fueron reportados por Rich (1963) y Rich (1999), ellos tenían una intuición de que había un sonido entre un sonido bilabial y [e] (hemos reinterpretado a esta vocal por [i] en esta tesis) que representaron como [u]. Además, sostuvimos que estos sonidos solo aparecían cuando antecedian a las vocales [i] y [i:], un indicio de que son alófonos y no fonemas en la lengua. Ahora bien, si agregamos que no hay secuencias *[pi], *[mi], *[pi:] y *[mi:] (véase sección §4.2.2.5.) en el arabela, todo apuntaría que los sonidos velarizados devienen de los fonemas bilabiales /p/ y /m/ respectivamente.

Hay lenguas peruanas que poseen un fenómeno similar cuando /p/ y /m/ preceden a /i/. Por ejemplo, Shell (1975) sostiene que en el shipibo las consonantes labiales /p/ y /m/ tienen sus alófonos labializados [p^w] y [m^w] antes de [i] y [i:]. Para García (1994), hay una inserción de [w] cuando [p] y [m] precede a [i], pero para Elías-Ulloa (2011) se trata de un proceso de asimilación llamado labialización al igual que Valqui et al (2011) pero para el nomatsiguenga. En el awajún, Corbera (1978) dice que hay una epéntesis de [w] entre [p] y una vocal central alta [i], al igual que Solís (1973) pero para el matsigenka. Pese a que son lenguas de distintas familias lingüísticas, hay una relación estrecha entre las consonantes labiales /p/ y /m/ y la vocal /i/ como pasa en el arabela. Sin embargo, no podemos asumir alguna de estas propuestas para esta lengua ya que nuestros datos no se ajustan a las demandas articulatorias y acústicas que exigen la secuencia [pwi]

y [mwi] o las consonantes bilabiales labializadas [p^{wi}] y [m^{wi}] (véase sección §4.1.2.6.2.) sino, nos direcciona a otra explicación que Rocha (2009) desarrolló para el shipibo. En ese documento, se concluyó, a través de un estudio fonológico riguroso, que el shipibo posee consonantes velarizadas fonéticas [p^v] y [m^v] que devienen de /p/ y /m/ causadas por un proceso de asimilación simple, de tipo vocal que modifica consonante, donde involucra los rasgos idiosincrásicos de la vocal /i/. Asimismo, Rocha (2009) sostiene que su propuesta puede extenderse a otras lenguas que presenten el mismo fenómeno como podría ser el caso de la lengua arabela.

Asumiendo la postura anterior, podemos argüir que las consonantes [p^v] y [m^v] del arabela son variaciones de los fonemas bilabiales /p/ y /m/ respectivamente. Ahora bien, como la velarización es altamente predecible ya que es generada por las vocales /i/ y /i:/, esta particularidad no puede ser considerada distintiva en el sistema fonológico de la lengua arabela. Finalmente, aunque nuestro modelo teórico no nos permita explicar con formalizaciones el proceso de velarización, ninguna representación fonémica debe incluir esta particularidad así como lo mostramos en los siguientes datos de (137):

(137)

/p ⁱ inu/	→	[p ^{vi} .nu]	‘espantar, ahuyentar’
/p ⁱ ira/	→	[p ^{vi} .ra]	‘excesivo, demasiado, hartó’
/hap ⁱ ru/	→	[ha.p ^{vi} .ru]	‘huérfana (de uno o ambos padres)’
/rup ⁱ ina/	→	[ru.p ^{vi} .na]	‘amigo’
/p ⁱ :nu/	→	[p ^{vi} :nu]	‘suavizarse; madurar fruto’
/p ⁱ :ra/	→	[p ^{vi} :ra]	‘vela hecha de algodón empapado de cera de abeja’
/rup ⁱ :ka/	→	[ru.p ^{vi} :ka]	‘pegajoso’

/mitu/	→	[m ^v i.tu]	‘machete’
/minu/	→	[m ^v i.nu]	‘cernir, colar’
/kami/	→	[kam ^v i]	‘achuni, coati’
/sami/	→	[sa.m ^v i]	‘variedad de sajino pequeño’
/mi:ru/	→	[m ^v i:ru]	‘hermana menor de una mujer’
/mi:hu/	→	[m ^v i:hu]	‘persona que ha perdido a su hijo’
/numi:/	→	[nu. m ^v i:]	‘hombro’

4.2.4. Sobre las glides [j] y [w]

En la sección §4.1.2.5., hemos descrito a dos glides: uno palatal [j] y labio-velar [w]. Entre los contrastes que hemos obtenido, no hemos encontrado suficientes pares mínimos que justifiquen su estado como fonemas dentro de la lengua arabela³⁰. Es más, su distribución también aporta para que no se consideren como fonológicas ya que su aparición es muy restringida. En la Tabla 32, se observa que las glides solo se manifiestan en posición intervocálica y nunca aparecen en inicio absoluto, a diferencia de todos los fonemas consonánticos que sí pueden aparecer en tal contexto libremente (véase Tabla 31).

Tabla 32: Distribución de las glides

	##_	V_V	C_C	_C	##
[j]	No	Sí	No	No	No
[w]	No	Sí	No	No	No

³⁰ Nos parece raro que también Rich (1963) no haya puesto pares mínimos que involucren a /j/ y /w/ como lo hizo con las otras consonantes

En la Tabla 33 que hemos diseñado a partir de la data en *Phonology Assistant*, no muestran patrones rigurosos sobre la aparición de las semiconsonantes y en la mayoría de casos estas están adyacentes a vocales que tienen características similares; por ejemplo, [ij] aparece 436 veces. A partir de las secuencias [ij], [ɔw] y [uw] de la Tabla 33, se puede postular que la vocal /i/ desarrolla una semiconsonante palatal [j] y las vocales /o/ y /u/, una glide labio-velar [w] respectivamente. Por ejemplo: /piaru/ → [pi.ja.ru] ‘totumo (árbol que da calabazas)’; /kɔa/ → [kɔ.wa] ‘hígado’ /nua/ → [nu.wa] ‘perdiz’. En los casos donde aparentemente no se puede desarrollar la semiconsonante [ij], [aj], [uj], [aw] y [ɔj] (la minoría de casos) serían secuencias fonémicas de vocales /ii/, /ai/, /ui/, /au/ y /oi/ que posteriormente la segunda vocal se realiza como semiconsonante para ser ataque de la sílaba siguiente en el output fonético así como pasa en el awajún (Overall, 2007) ; por ejemplo, /taui/ → [ta.wi] ‘extranjero’; /kaiaka/ → [ka.ja,ka] ‘lobo marino’. Independientemente de qué camino seguir, nuestra postura evita las sílabas sin ataques *V que el arabela prohíbe (véase sección §4.2.1.4.).

Tabla 33: Distribución de las glides después de vocales

	[ij]	[uw]	[ij]	[ɔw]	[aj]	[uj]	[aw]	[ɔj]	[iw]	[iw]
Frecuencia	436	244	153	126	30	24	3	2	1	1

Finalmente, recapitulemos los puntos que nos permiten postular que las semiconsonantes [j] y [w] no son fonemas en el arabela: insuficientes pares mínimos (si los hay están precedidas de /i/ /o/ y /u/ lo cual indica que son predecibles); posee una distribución muy restringida (solo aparecen en posición intervocálica) y en su mayoría de casos es altamente predecible, aunque este punto está sujeta a cambios por las futuras

revisiones. Por estas razones, asumimos que las glides descritas en la sección §4.1.2.5. no pertenecen al inventario fonológico de la lengua arabela.

4.2.5. Sobre la consonante velar oclusiva labiopalatalizada

En la sección §4.1.2.6.4., hemos corroborado la presencia de una consonante oclusiva velar labiopalatalizada [kʷ]. Este sonido no es muy productivo en el arabela ya que lo hemos encontrado solo en 7 entradas en los datos que hemos recopilado a diferencia de otros sonidos consonánticos así que es complicado hallar pares mínimos con esta pequeña cantidad. Sin embargo, hemos encontrado algunos que podrían demostrar que [kʷ] sea un fonema en la lengua arabela:

(138)

[kʷa.ka] ‘excremento’

[ka.ka.nu] ‘abrazar; tener en los brazos o la(s) mano(s)

(139)

[kʷa.ka] ‘excremento’

[kʲa.ka] ‘dentadura’

En el contraste (138), presentamos un par mínimo aproximado donde se muestra la oposición entre [kʷ] y su contraparte simple [k]. Por otro lado, en el contraste (139), la

consonante labiopalatalizada se opone a una consonante palatalizada [kʲ] generando así un cambio de significado. Ahora bien, [kʷaka] ‘excremento’ es la única palabra de entre todas que se ha podido someter a la prueba de conmutación. Podemos asumir que las oposiciones de (138) y (139) son fonológicas de modo que [kʷ] podría devenir de un fonema que podríamos representar como /kʷ/; sin embargo, no basta confrontar una sola entrada para determinar su estatus fonológico.

En cuanto su distribución, esta consonante se realiza como [kʷ] en los siguientes contextos: inicio absoluto y posición intervocálica:

(140)

##_

[kʷa.ka] ‘excremento’

(141)

##V_V

[nʲu.kʷa] ‘noche’

[ʃu:.kʷa] ‘anzuelo’

[ʃu.kʷa] ‘aguajal’

[ʃu.kʷa.ko] ‘rama seca de aguajal’

[hʲu:. kʷa] ‘salidas de emergencia; ventanas del majás (se mantienen cerradas con hojas hasta que quiera huir)’

[rʲu.kʷa:.kaʔ] ‘chicha colada del jugo de choclo molido’

Solo hemos encontrado una sola entrada donde [kʷ] se ubica a inicio absoluto de palabra (140) la cual es la misma que hemos usado para realizar la prueba de conmutación, las demás aparecen en posición intervocálica en (141). Las entradas de (141) son muy discutibles ya que [kʷ] se encuentra después de una vocal redondeada y es probable que el abocinamiento de esta consonante sea efecto de tales vocales. Si esto fuese así, entonces solo nos quedaríamos con una sola entrada que es la de (140) donde [kʷ] aparece sin ningún tipo de condicionamiento ya que la vocal que le sigue no es redondeada ni anterior. Con esto queremos decir que probablemente las consonantes [kʷ] de (140) y (141) no tienen el mismo origen en común de modo que ambos devienen de fonemas distintos. Hipotéticamente, es probable que [kʷ] de (140) devenga de una consonante labiopalatalizada fonológica: /kʷ/ → [kʷ]; en cambio, la consonante labiopalatalizada de (141) podría ser una variación de la consonante velar palatalizada al estar junto a una vocal redondeada como /u/ y /u:/: /uki/ → [ukʷ]. Por el contrario, si se corrobora con más datos que las entradas de (140) son realizaciones del fonema /kʷ/ o si se halla más palabras que tengan a esta consonante a inicio de palabra y palabras donde no esté adyacente a vocales redondeadas, habría más sustento para afirmar su carácter fonológico.

Por ahora, no podemos afirmar completamente que la consonante /kʷ/ sea un fonema en esta lengua por una sola entrada; así que vamos a plantear que el sonido labiopalatalizado es un fonema potencial, pero no vamos a considerarlo dentro del inventario fonológico del arabela en esta tesis ya que amerita un estudio profundo y detallado en el plano fonológico.

Finalmente, si se llegase a comprobar que /kʷ/ es un fonema en la lengua arabela, habría algunas implicancias muy interesantes ya que este sonido es poco común tipológicamente en las lenguas del mundo (Maddieson, 1984). Ladefoged y Maddieson (1996) dicen que en el akan³¹ las consonantes alveolares labiopalatalizadas son variantes alofónicas de las consonantes alveolares labializadas junto a vocales anteriores. En el caso del arabela, en la palabra [kʷaka] ‘excremento’, no podemos suponer que alguna característica de [kʷ] haya sido producto de una asimilación puesto que [a] no presenta abocinamiento de labios y no es una vocal anterior. De modo que este sería un punto a favor acerca del estatus fonémico de /kʷ/.

4.2.5. Cuadros fonológicos de la lengua arabela

Ahora que ya tenemos identificados a los fonemas y sus particularidades, vamos a resumirlas en los siguientes cuadros: la Tabla 34 para las vocales y la Tabla 35 para las consonantes. Hemos agregado unos símbolos en este último para detallar que dentro del sistema consonántico las consonantes palatalizadas y labializadas son distintivas; de esta manera, S es simple; P, palatalizada; L, labializada y L/P, labiopalatalizada. Debemos aclarar que la consonante labiopalatalizada ha sido colocada entre paréntesis ya que es un fonema potencial, pero no debe ser contabilizada ni considerada en la propuesta del inventario consonántico para esta tesis.

31 Un estudio relacionado: «Labio-Palatalization in Twi: Contrastive, Quantal, and Organizational Factors Producing an Uncommon Sound» (De Jong y Obeng, 2000)

Tabla 34: Inventario vocálico

	Anterior	Central	Posterior
Alta	i i:	ɨ ɨ:	u u:
Casi alta - casi cerrada			ʊ ʊ:
Baja		a a:	

Tabla 35: inventario consonántico

	Bilabial		Alveolar		Palatoalveolar		Velar				Glotal		
	S	P	S	P	S	P	S	P	L	L/P	S	P	L
Oclusiva	p	p ^j	t	t ^j			k	k ^j	k ^w	(k ^u)			
Fricativa			s		ʃ						h	h ^j	h ^w
Nasal	m	m ^j	n	n ^j									
Vibrante			r	r ^j									

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Los métodos instrumentales de la fonética experimental que usamos en esta tesis nos permitieron describir de manera más objetiva a los sonidos de la lengua arabela. Durante todo el análisis fonético, corroboramos, principalmente; reinterpretemos y reportamos sonidos no documentados con anterioridad.

1.2. Hemos descrito cinco vocales cortas que el arabela presenta [i], [ĩ], [a], [ʊ] y [u] por sus características acústicas y articulatorias. Tradicionalmente, la vocal alta central no redondeada [i] que postulamos en esta tesis se representaba como [e] y [ɪ], pero por sus características fonéticas no se ajustan a tales representaciones. Es más, [ĩ] tiene una relación estrecha con los sonidos bilabiales, pues, es capaz de velarizarlas, efecto articulatorio que no causarían las vocales [e] y [ɪ] por ser anteriores. Por otro lado, también hemos reinterpretado a la vocal [o] por la vocal [ʊ] ya que se ha observado que su F1 es muy bajo para considerarla una vocal media, además es muy cercana a la vocal [u].

1.3. El arabela presenta cinco vocales largas [i:], [ĩ:], [a:], [ʊ:] y [u:] y hemos corroborado su existencia con la medición de su duración. Los resultados muestran estas vocales poseen mayor tiempo aproximadamente el doble de las vocales cortas.

1.4. Hemos registrado a diez vocales nasalizadas [ĩ̃], [ĩ̃], [ã], [õ], [ũ], [ĩ̃:], [ĩ̃:], [ã:], [õ:] y [ũ:] por el método de nasalescencia. Esta clase de vocales solo aparecen cuando están en

contacto con las consonantes nasales y la fricativa glotal [h] así como lo reportó Rich (1963).

1.5. En cuanto las consonantes, hemos descrito las propiedades acústicas y articulatorias de los sonidos que ya habían sido reportados con anterioridad: tres oclusivas [p], [t], [k]; tres fricativas [s], [ʃ], [h]; dos nasales [m], [n]; una vibrante [r] y dos aproximantes [j] y [w], además de estos, hemos registrado también consonantes como [g], [ɣ] [ŋ], [r], [ɹ] y [ɻ]. Nótese que en esta clasificación fonética estamos incluyendo a [h] dentro al grupo las fricativas, pues, esta no presenta grados de nasalidad para considerarla entre las nasales así como planteó Rich (1963), pero sí puede nasalizar ya que está relacionado con el fenómeno de la rinoglotalia. Este ha sido registrado por el método de nasalescencia.

1.6. Michael et al (en preparación) reportaron consonantes con segunda articulación en el arabela. Como este documento aún no está publicado es difícil saber cómo llegaron a tales formas. Así que seguimos una serie de lineamientos de manera que llegamos a corroborar que el arabela, efectivamente, posee consonantes con segunda articulación palatal que son: [pʲ], [tʲ], [kʲ], [hʲ], [mʲ], [nʲ], [ɹʲ] y [ʃʲ]. Estas consonantes se caracterizan por un alzamiento del F2 de la vocal que le sigue, además, este desciende inmediatamente después de la liberación de la consonante, características que Ladefoged y Maddieson (1996) describen para esta clase de sonidos.

1.7. De la misma manera, Michael et al (en preparación) proponen que el arabela posee consonantes labializadas. Nosotros hemos corroborado que esta lengua posee dos

consonantes con segunda articulación labial: [k^w] y [h^w]. Esta clase de sonidos exige articulatoriamente redondeamiento de los labios y un gesto de velarización. Hemos registrado mediante fotografías que ambas consonantes se redondean al inicio de su realización. Además, hemos descrito acústicamente que hay un bajamiento considerable del F2 de la vocal que le sigue como también un declive del F1 y F3.

1.8. En esta tesis, hemos reportado que el arabela tiene consonantes con segunda articulación velar. Estos sonidos no han sido descritos ni registrados por los demás investigadores de la lengua. Los sonidos velarizados son dos: [p^v] y [m^v]. Acústicamente, la velarización provoca un bajamiento considerable solo del F2. El descenso de este formante podría indicar que es una labialización ya que esta última también presenta esta característica, pero los resultados articulatorios han demostrado que estos sonidos velarizados no poseen abocinamiento de labios. Cabe resaltar que la velarización solo afecta al F2 y no a otros formantes como sí lo hace la labialización.

1.9. Hemos demostrado que el arabela posee una oclusiva velar labiopalatalizada [k^q]. Este tipo de sonido combina características de una consonante con segunda articulación labial y palatal simultáneamente. Acústicamente, esta consonante causa un descenso del inicio de los formantes (F1, F2, F3 y también F4), una característica de las consonantes labializadas. Hemos reforzado este aspecto con el registro articulatorio, pues, esta consonante se caracteriza por tener los labios abocinados. Posteriormente, el F2 se eleva hasta que la vocal se encuentre anteriorizada, característica de las consonantes palatalizadas.

2. El análisis fonémico que hemos presentado en esta tesis nos ayudó a determinar qué vocales y consonantes descritos en el análisis fonético (véase 4.1. Análisis fonético) pertenecen al inventario fonológico del arabela. Producto de ello, llegamos a la conclusión que esta lengua posee 10 vocales y 18 consonantes. Cabe resaltar que nuestra propuesta está sustentada fonéticamente.

2.1. El arabela posee 10 vocales fonémicas, esta cantidad significativa es debido a que esta lengua distingue entre vocales cortas y vocales largas. Ahora bien, pasaremos a presentarlas según el eje vertical y horizontal de la lengua: dos vocales altas anteriores /i/, /i:/; dos vocales altas centrales /ɨ/, /ɨ:/; dos vocales bajas centrales /a/, /a:/; dos vocales casi abiertas – casi cerradas redondeadas /ʊ/, /ʊ:/ y dos vocales altas posteriores redondeadas /u/, /u:/. En esta tesis, no hemos descrito el comportamiento alofónico de cada vocal, pero hemos observado que /ɨ/ y /ɨ:/ presentan un comportamiento anómalo en cuanto su posición acústica ya que fonéticamente pueden aparecer mucho más anterior. Por este motivo y otros se necesita realizar estudios sobre las variaciones fonéticas de cada vocal.

2.2. El arabela tiene 18 fonemas consonánticos que se dividen, por el modo de articulación, en 7 oclusivas, 5 fricativas; 4 nasales y 2 vibrantes. Por el punto de articulación, se dividen en 4 bilabiales, 7 alveolares, 1 palatoalveolar, 3 velares y 3 glotales. Asimismo, las consonantes con segunda articulación palatal y labial son distintivas.

2.3. Los fonemas oclusivos del arabela son 7: bilabial /p/; bilabial palatalizada /pʲ/; alveolar /t/; alveolar palatalizada /tʲ/; velar /k/; velar palatalizada /kʲ/ y velar labializada /kʷ/. Cabe resaltar que hemos propuesto a la consonante /pʲ/ como fonema en esta tesis, a diferencia de Michael et al (en preparación) que no la registra. Todas estas consonantes aparecen en inicio absoluto y posición intervocálicas como sordas; sin embargo, el fonema /k/ puede realizarse como sorda, sonora o como aproximante en esta última posición. Aunque en la literatura se dice que varía libremente, podría ser que la prosodia de la lengua juegue en rol importante para este fenómeno, asimismo podría pasar algo semejante con los fonemas /kʲ/ y /kʷ/. La lenición que muestra /k/ debe ser tratada con mayor profundidad en estudios posteriores.

2.4. Los fonemas fricativos del arabela son 5: alveolar /s/; palatoalveolar /ʃ/; glotal /h/; glotal palatalizada /hʲ/ y glotal labializada /hʷ/. Estas consonantes se realizan como sordas en inicio absoluto y posición intervocálica, pero cabe resaltar que las fricativas glotales también pueden realizarse como sonoras en posición intervocálica.

2.5. Las consonantes nasales del arabela son 4: bilabial /m/; bilabial palatalizada /mʲ/; alveolar /n/; alveolar palatalizada /nʲ/. Estos fonemas se realizan como [m], [mʲ], [n] y [nʲ], respectivamente en inicio absoluto y posición intervocálica. Además, hemos visto que la nasal /n/ puede ocupar una posición coda, pero es debido a la pérdida de vocales que esta pasa a resilabificarse como coda. Por otro lado, estos fonemas no presentan variaciones. Cabe resaltar que en esta tesis proponemos /nʲ/ en vez de consonante nasal palatal /ɲ/ reportada por Michael et al (en preparación).

2.5. Los fonemas vibrantes de la lengua son 2: alveolar /r/ y alveolar palatalizada /rʲ/. La vibrante /r/ puede realizarse simple, múltiple, fricativa y aproximante posiblemente en cualquier contexto. En cuanto /rʲ/, puede realizarse en cualquiera de sus contextos como fricativa y aproximante, pero no como múltiple. En adición, el fonema /r/ se realiza como múltiple cuando está en posición coda. Ambos fonemas presentan alófonos que consideramos que están en variación libre, pero amerita un estudio centrado en el porqué de tanta variación.

2.6. Las consonantes velarizadas [pʷ] y [mʷ] que hemos reportado en esta tesis no son fonológicas ya que están condicionadas por las vocales /i/ y /i:/. Hemos sostenido que las consonantes con segunda articulación velar son alófono de las consonantes labiales /m/ y /n/ respectivamente. Sin embargo, no podemos menospreciar a estos sonidos ya que el arabela nos ha permitido saber las diferencias acústicas y articulatorias entre consonantes labializadas y velarizadas. Creemos que es un aporte para futuros trabajos que tengan que ver con esta clase de sonidos.

2.9. En esta tesis, hemos considerado a las glides o aproximantes [j] y [w] como no fonológicas debido a tres razones: 1) insuficientes pares mínimos; 2) distribución muy restringida y 3) predecible en la mayoría de casos; sin embargo creemos que un estudio formal y profundo podría explicar mucho mejor el estatus de estas aproximantes. Aun así, para nosotros estos sonidos no son fonemas en la lengua.

2.10. El estatus fonológico de la consonante labiopalatalizada [kʷ] es discutible ya que con una sola palabra no podemos determinar con certeza que este sonido deviene de un fonema. Hemos señalado que [kʷ] es la realización de /kʷ/ pero solo hemos planteado que es un fonema potencial en la lengua hasta que haya un estudio que defina si debe considerarse como fonema o no; sin embargo, el registro y análisis de [kʷ] es un aporte que puede ayudar a otras lenguas que presentan esta clase de sonidos.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso-Cortés, Á. (2008). *Lingüística* (Segunda ed.). Madrid: Cátedra.
- Anderson, S. R. (1990). *La fonología en el siglo XX*. Madrid: Visor.
- Asensi, L., Portalés, S., y Del Río, A. (1997). Barra de explosión, VOT, y frecuencia de las oclusivas sordas del castellano. *Estudios de fonética experimental*, 9, 221-242.
- Avelino, H. (2015a). Reglas y alternancias. *Teoría y Métodos de Fonología y Fonética* (págs. 1-9). Lima: PUCP.
- Avelino, H. (2015b). Fonética y Fonología; Fonología de campo; fonología de laboratorio o experimental; Consideraciones éticas; Practicum: Palatografía directa. *Teoría y Métodos de Fonología y Fonética* (págs. 1-22). Lima: PUCP.
- Benveniste, É. (1999). *Problemas de lingüística general II*. (J. Almela, Trad.) Madrid: Siglo veintiuno editores.
- Boersma, P., y Weenink, D. (2018). *Praat: Doing Phonetics by Computer* (Versión 5.4.17). Obtenido de <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>
- Browman, C. P., y Goldstein, L. (1999). Articulatory Phonology: An Overview. *Phonetica*, 49, 155-180.
- Burquest, D. A. (2009). *Análisis fonológico: un enfoque funcional*. Dallas: SIL.
- Carr, P. (2008). *A Glossary of Phonology*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Catford, J. C. (2001). *A practical introduction to phonetics* (2 ed.). Oxford: Oxford University Press.

- Cho, T., y Ladefoged, P. (1999). Universals and variation in VOT: evidence from 18 Languages. *Journal of Phonetics*, 27, 207-229.
- Chomsky, N., y Halle, M. (1979). *Principios de fonología generativa*. Madrid: Editorial Fundamentos.
- Corbera Mori, Á. (1978). *Fonología aguaruna* (tesis de bachillerato). Lima: UNMSM.
- Corbera Mori, Á. (2000). Fonología. En F. Mussalim , & A. C. Bentes, *introdução à linguística: domínios e fronteiras* (Novena ed., Vol. I, págs. 155-189). Janeiro: Cortez editora.
- Crystal, D. (2008). *A dictionary of linguistics and phonetics* (6 ed.). Londres: Blackwell Publishing.
- DAIMI-Perú. (2008). *Investigación Interdisciplinaria Antropológica en torno a los pueblos indígenas en aislamiento voluntario y contacto inicial. Propuesta de la reserva territorial Napo, Tigre y Curaray*. Lima.
- Dantsuji, M. (1984). A Study on Voiceless Nasals in Burmese. *Studia phonologica*, 18, 1-14.
- De Jong, K., y Obeng, G. (2000). Labio-Palatalization in Twi: Contrastive, Quantal, and Organizational Factors Producing an Uncommon Sound. *Language*, 76(3), 682-703.
- Dixon, D., y Aikhenvald, A. (1999). *The Amazonian Languages*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dixon, R. (2010). *Basic Linguistic Theory* (Vol. I). Oxford: Oxford University Press.
- Elías-Ulloa, J. (2011). *Una documentación acústica de la lengua shipibo-conibo (pano). (Con un bosquejo fonológico)*. Lima: PUCP.

- Elías-Ulloa, J. (2016). The role of prominent prosodic positions in governing laryngealization in vowels: a case study of two panoan languages. (H. Avelino, M. Coler, y w. L. Wetzels, Edits.) *The Phonetics and Phonology of Laryngeal Features in Native American Languages*, 180-202.
- Fant, G. (2004). *Speech acoustic and phonetics*. Boston: Kluwer Academic.
- Fleck, D. W. (2003). *A grammar of Matses* (tesis doctoral). Houston: Rice University.
- Fry, D. (1976). *Acoustic phonetics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fulop, S. A. (2011). *Speech spectrum analysis*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- García Rivera, F. (1994). *Aspectos de la fonología del shipibo* (tesis de licenciatura). Lima: UNMSM.
- Gil Fernández, J. (2005). *Los sonidos del lenguaje* (3 ed.). Madrid: Síntesis.
- Greenberg, J. H., y Ruhlen, M. (2007). *An Amerind Etymological Dictionary*. Stanford: Department of Anthropological Sciences Stanford University.
- Hansen, C. H. (2013). *Fundamental of acoustics*. Recuperado el 25 de Abril de 2017, de http://www.portal.pmnch.org/occupational_health/publications/noise1.pdf
- Hanson, R. (2010). *A grammar of yine (piro)* (Tesis doctoral). Bundoora, Victoria: La Trobe University.
- Harrington, J. (2010). Acoustic Phonetics. (W. J. Hardcastle, J. Laver, & F. E. Gibbon, Edits.) *The Handbook of Phonetic Sciences*, 81-129.
- Harrington, J., y Cassidy, S. (1999). *Techniques in speech acoustics*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- Hayes, B., Kirchner, R., y Steriade, D. (. (2004). *Phonetically Based Phonology*. Cambridge University Press.
- Hayward, K. (2000). *Experimental Phonetics*. Routledge: Taylor & Francis.
- Hernando, L. A. (2007). Aspectos teóricos de los modelos fonológicos. *Dicenda. Cuadernos de Filología Hispánica*, 105 - 123.
- Herrera Santana, J. (s.f.). Estudio acústico de /p, t, ç, k/ y /b, d, g/ en gran canaria. (M. Almeida, & J. Dorta, Edits.) *Contribuciones al estudio de la lingüística hispánica, 1*, 73-86.
- Herrera, E., y Butragueño, P. M. (2008). *Fonología instrumental: patrones fónicos y variación*. México, D.F: El Colegio de México.
- Huamancayo, E. (2005). *La Formación de palabras mediante la derivación en Iquito* (tesis de licenciatura). Lima: UNMSM.
- Instituto Lingüístico de Verano (ILV). (2006). *Pueblos del Perú*. Lima: ILV.
- Jakobson, R., y Halle, M. (1980). *Fundamentos del lenguaje* (Tercera ed.). (C. Piera, Trad.) Madrid: Ayuso/Pluma.
- Jakobson, R., y Waugh, L. R. (1987). *La forma sonora de la lengua*. (Mansour, Trad.) México, D.F: Fondo de cultura económica.
- Jakobson, R., Fant, G., y Halle, M. (1963). *Preliminaries to Speech Analysis: The distinctive features and their Correlates*. Cambridge: MIT.
- Jiménez, M. (2013). *Exploración fonética, acústicas y articulatoria, de las vocales del uitoto, dialecto nipode* (tesis de licenciatura). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

- Johnson, K. (2003). *Acoustic and Auditory Phonetics* (2 ed.). Cambridge: Blackwell Publishing.
- Ladefoged, P., y Ferrari, S. (2012). *Vowels and consonants*. Oxford: Blackwell.
- Ladefoged, P. (1995). *Elements of acoustic phonetics* (2 ed.). Chicago: University of Chicago Press.
- Ladefoged, P. (2003). *Phonetic data analysis. An introduction to fieldwork and instrumental techniques*. Malden: Blackwell .
- Ladefoged, P., y Johnson, K. (2010). *A Course in Phonetics* (6 ed.). Boston: Wadsworth.
- Ladefoged, P., y Maddieson, I. (1996). *The Sounds of the World's Languages*. Oxford: Blackwell .
- Lieberman, P., y Blumstein, S. E. (1988). *Speech physiology, speech perception, and acoustic phonetics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lindblom, B., y Maddieson, I. (1988). Phonetic universals in consonant systems. (C. Li, & L. M. Hyman, Edits.) *Language, Speech and Mind*, 2-78.
- Lisker, L., y Abramson, A. (1964). A cross-language study of voicing in initial stops: Acoustical measurements. (J. R. Costello, Ed.) *Word*, 20, 527-565.
- Maddieson, I. (1984). *Patterns of sounds*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Madelengoatía Barúa, M. G. (2013). *Bosquejo fonológico de la lengua jebero (shiwilu)* (tesis de licenciatura). Lima: PUCP.
- Martínez Celdrán, E. (1986). *Fonética*. Barcelona: Teide.

- Martínez Celdrán, E. (1989). *Fonología general y española*. Barcelona: Teide.
- Martínez Celdrán, E. (1995). En torno a las vocales del español: análisis y reconocimiento. *Estudios de fonética experimental*, VII, 195-218.
- Martínez Celdrán, E. (2007). *Análisis espectrográfico de los sonidos del habla*. Barcelona: Ariel.
- Martínez Celdrán, E. (2016). En torno al concepto de aspiración o sonido aspirado. (W. Elvira-García, & P. Roseano, Edits.) *Lectio Magistralis de Eugenio Martínez Celdrán*.
- Martínez Celdrán, E., y Fernández Planas, A. M. (2013). *Manual de fonética española* (2 ed.). Barcelona: Ariel.
- Matisoff, J. (2003). *Handbook of Proto-Tibeto-Burman: System and Philosophy of Sino-Tibetan Reconstruction*. University of California Press.
- Matisoff, J. A. (1975). Rhinoglottophilia: The Mysterious Connection between Nasality and Glottality. *Nasálfest: Papers from a Symposium on Nasals and Nasalization, Universals Language Project*, 265–287.
- Mendoza, A., y Chavarría, M. C. (1988). *Manual de fonética*. Lima: UNMSM-CONCYTEC.
- Michael, L. D. (2008). *Nanti evidential practice: Language, knowledge, and social action in an Amazonian society (tesis doctoral)*. Austin: The University of Texas at Austin.
- Michael, L., Wauters, V., y Beier, C. (s.f.). *A Reconstruction of Proto-Zaparoan phonology*. Obtenido de <http://linguistics.berkeley.edu/~saphon/en/inv/Arabela.html>

- Mihas, E. (2010). *Essentials of ashéninka perené grammar* (tesis doctoral). The University of Wisconsin-Milwaukee, EEUU.
- Ministerio de Educación (MINEDU). (2013). *Documento nacional de lenguas originarias del Perú*. Lima: MINEDU.
- Ministerio de Educación (2015). *Aspectos de la fonología del arabela*. Lima: MINEDU.
- Ministerio de Educación (MINEDU). (2016). Resolución Ministerial N° 434-2016-MINEDU. Lima, 9 de setiembre.
- Núñez Cedeños, R. A., y Morales-Front, A. (1999). *Fonología contemporánea de la lengua española*. Washington DC: Georgetown University.
- Obediente, E. (2007). *Fonética y fonología* (3 ed.). Mérida: Universidad de Los Andes.
- O'Hagan, Z., y Sandy, C. (manuscrito). *A phonological sketch of omagua*.
- Ohala, J. (2005). The marriage of phonetic and phonology. *Acoustic Science and Technology*, 26(5), 418-422.
- Ohala, J. J. (1996). Experimental Phonology. En J. Goldsmith, *The Handbook of Phonological Theory* (págs. 713-722). Oxford: Blackwell.
- Ohala, J., y Ohala, M. (1993). The phonetics of nasal phonology: theorems and data. (M. Huffman, & K. R.A., Edits.) *Phonology Yearbook*(3), 3-26.
- Overall, S. (2007). *A Grammar of Aguaruna* (tesis doctoral). Bundoora, Victoria: La Trobe University.
- Pierrehumbert, J. B. (2016). *The Phonetic Grounding Phonology*. Sheridan Road, Evanston: Northwestern University. Obtenido de http://www.phon.ox.ac.uk/jpierrehumbert/publications/phonetic_grounding.pdf

- Quilis, A. (2010). *Principios de fonología y fonética española* (Décima ed.). Madrid: Laval.
- Raphael, L. J., Borden, G. J., y Harris, K. (2007). *Speech science primer: Physiology, Acoustics, and Perception of Speech*. New York: Williams & Wilkins.
- Reetz, H., y Jongman, A. (2011). *Phonetics: transcription, production, acoustics, and perception*. Wiley-Blackwell.
- Reiss, C. (2017). Substance Free Phonology. En J. Hannahs, & R. Bosch, *Handbook of Phonological Theory*. Routledge.
- Ribeiro, D., y Wise, M. R. (2008). *Los grupos étnicos de la amazonía peruana* (Segunda ed.). Lima: ILV.
- Rich, F. (1963). Arabela phonemes and high-level phonology. (B. Elson, Ed.) *Studies in Peruvian Indian Languages I*, 9, 193-206.
- Rich, R. G. (1999). *Diccionario arabela-castellano*. Lima: ILV.
- Rocamora, M. (2006). *Apuntes de fonética musical*. Montevideo: Universidad de la República Oriental del Uruguay.
- Rocha Martínez, R. (2009). La velarización en shipibo. *Escritura y pensamiento*, 12, 91-134.
- Saussure, F. (1945). *Curso de lingüística general* (Vigésima cuarta ed.). (A. Alonso, Trad.) Buenos Aires: Losada.
- Saussure, F. (2004). *Escritos sobre lingüística general*. (C. Ubaldina, Trad.) Barcelona: Gedisa.
- Simons, G. F., y Fennig, C. D. (Edits.). (2018). *Ethnologue*. Obtenido de <https://www.ethnologue.com/language/arl>

Solís Fonseca, G. (2003). *Lenguas de la amazonía peruana*. Lima : Visual Service.

Solís, G. (1973). *Fonología machiguenga*. Lima: CILA.

Schane, S. A. (1979). *Introducción a la fonología generativa*. (E. Franquesa, Trad.)
Barcelona: Labor.

Stevens, K., y Blumstein, S. (1978). Invariant cues for place of articulation in stop consonants. *JASA*, 64, 1358-1368.

Sullon, K. (2005). *El Acento y tono en la lengua Iquito* (tesis de licenciatura). Lima: UNMSM.

Trubetzkoy , N. S. (1973). *Principios de fonología*. (D. García, Trad.) Madrid: Cincel.

Valqui, J., Almeida, C., Haag, F., Bravo, C., y Pastor, M. (2011). Labialización en nomatiguenga. *Lengua y Sociedad*, 121-131.

Vallejos Yopán, R. (2010). *A grammar of kokama-kokamilla* (tesis doctoral). Eugene: University of Oregon.

Zariqueiy, R. (2015). *Bosquejo gramatical de la lengua iskonawa*. Lima/Boston: Centro de Estudios Literarios Antonio Cornejo Polar-CELACP.

Zariquiey, R. (2011). *A grammar of Kashibo-Kakataibo* (tesis doctoral). Bundoora, Victoria: La Trobe University.

ANEXOS

ANEXO 1: Datos generales del arabela

La lengua arabela y su filiación lingüística

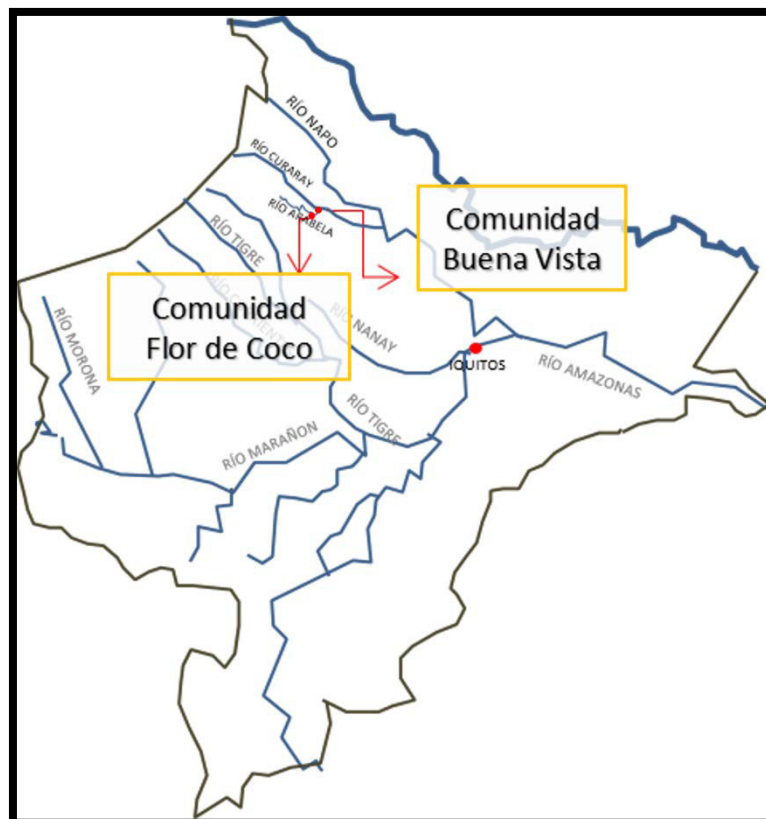
El arabela, asignado al ISO 639-3-arl por el Ethnologue (Simons y Fenning, 2018), es una lengua que se habla en la Amazonía peruana. Esta pertenece a la familia lingüística záparo donde también se encuentran el iquito, andoa, shimagae, cahuarano y záparo (Greenberg y Ruhlen, 2007; Ribeiro y Wise, 2008). Además, el arabela solo se habla en la región Loreto del Perú.

Según el ILV (1996), los arabelas se autodenominan tapueyocuaca ‘familia’, ‘hermanos’, asimismo se les ha nombrado como chiripuno o chiripono; sin embargo, el término «arabela», el mismo nombre del río donde viven, no es una palabra propia de la lengua. Su origen es incierto, pero se sabe que el río Arabela se le conoce así desde 1908 por los mapas y se le llamaba quebrada del Arabela o Manta (DAIMI, 2008). Por este motivo, es un «error tomar la toponimia arabela a partir de la anécdota del hundimiento de la embarcación llamada “Ana Vela” de 1945» (DAIMI, 2008: 31).

Ubicación geográfica

La población arabela se distribuye en dos comunidades: Buena Vista y Flor de Coco cuyas coordenadas son 2°07'11.0"S 74°52'14.2"W y 2°09'21.0"S 74°54'41.0"W respectivamente. Ambas están ubicadas en el río Arabela, afluente del río Curaray, distrito del Napo, provincia de Maynas, Loreto. En el mapa referencial de la Figura, hemos señalado la ubicación de cada comunidad en el río Arabela con puntos rojos. El tiempo que dura el viaje de Buena Vista – Flor de Coco y viceversa es de aproximadamente una hora en peque peque.

Figura 92: Mapa de comunidades arabela



Población

El arabela posee una población étnica aproximadamente de 400 personas (INEI, 2007); pero el número de personas que hablan y entienden la lengua es aproximadamente de 258 personas (MINEDU, 2013). Ahora bien, esta institución citada aclara que esa cifra es solo referencial y sostiene que hace falta realizar estudios más precisos para diferenciar entre la población total del pueblo originario y los hablantes de la lengua originaria. En contraste con la cifra de hablantes del arabela (MINEDU, 2013), el Ethnologue (Simons y Fenning, 2018) sostiene que el número de hablantes del arabela es de 50 y el estudio de la DAIMI (2008) revela que hay 88 personas que afirman poder comunicarse en arabela. Por lo que se observa, no hay cifra exacta sobre cuántos hablantes del arabela hay, así que sería conveniente realizar un estudio cuantitativo así como lo sugiere MINEDU (2013).

El arabela es una lengua que está en peligro desaparecer ya que solo los adultos mayores la hablan; por este motivo y la cantidad de hablantes, el Ethnologue (Simons y Fenning, 2018) cataloga al arabela como una lengua moribunda. Así que urge que esta lengua entre en un proceso de revitalización lingüística.

ANEXO 2: Posición acústica de las vocales cortas por hablante

Figura 93: Posición acústicas de las vocales cortas pronunciada por H1

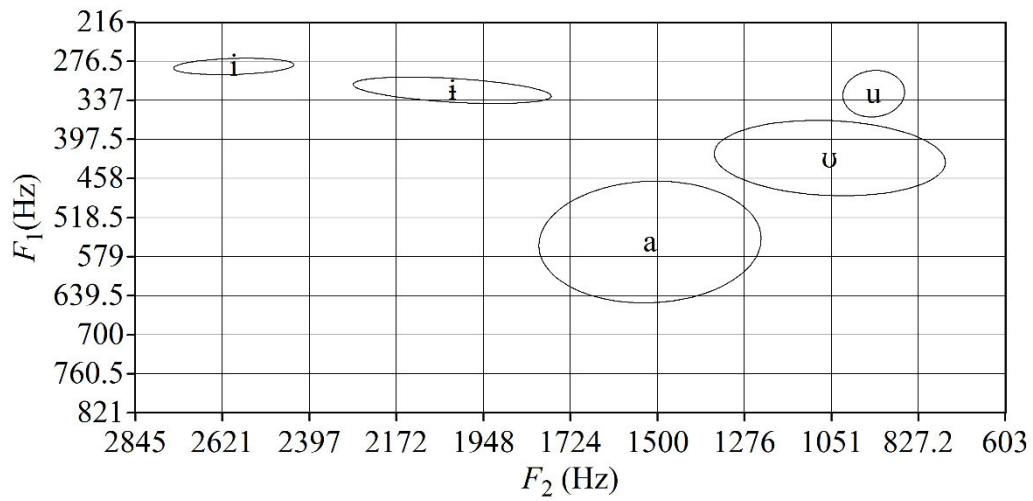


Figura 94: Posición acústicas de las vocales cortas pronunciada por H2

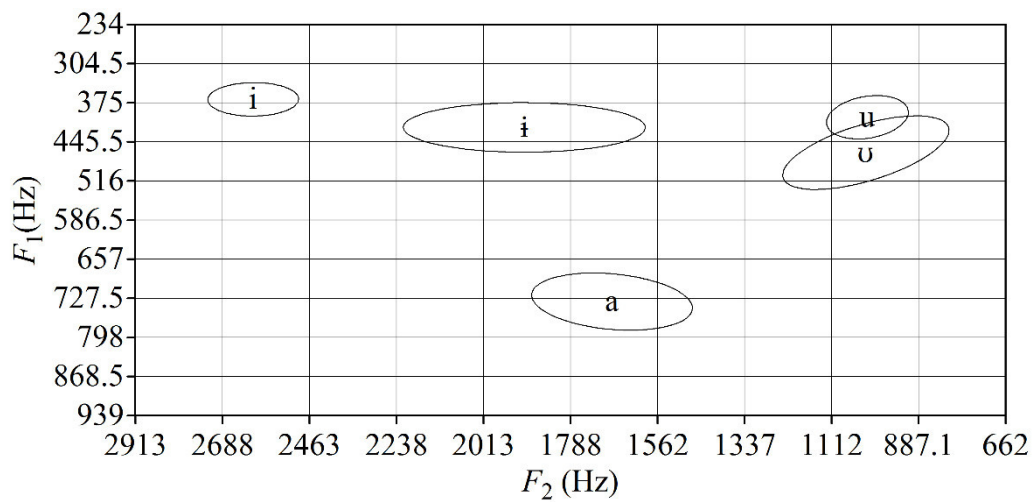


Figura 95: Posición acústicas de las vocales cortas pronunciada por H3

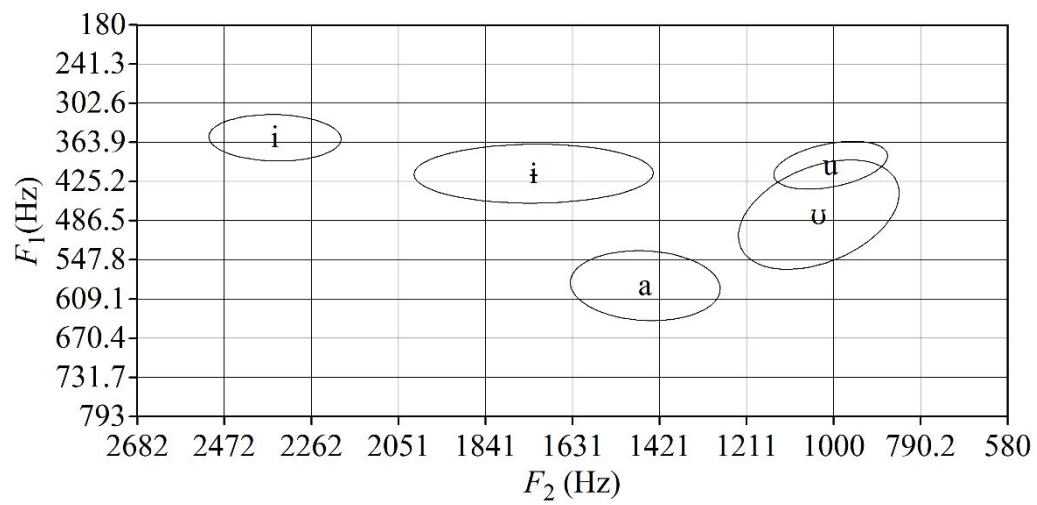


Figura 96: Posición acústicas de las vocales cortas pronunciada por H4

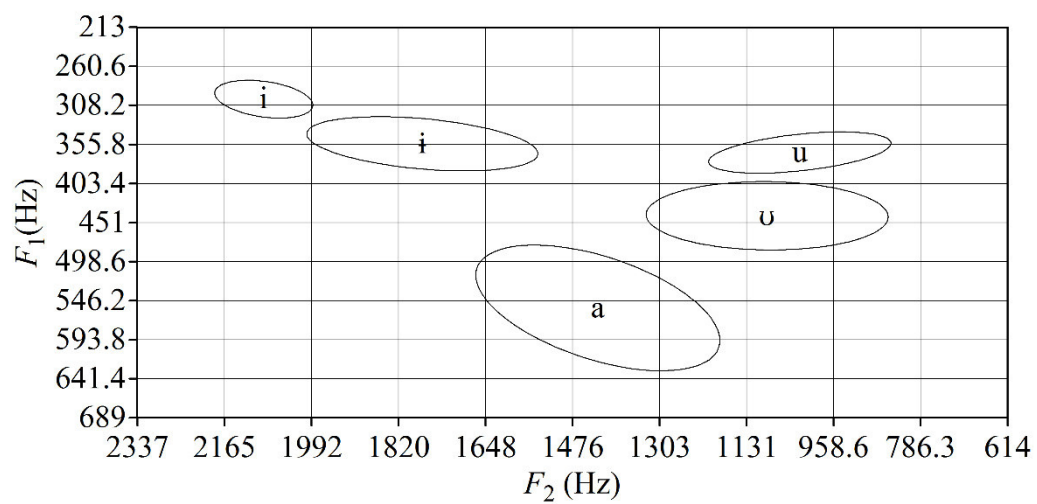


Figura 97: Posición acústicas de las vocales cortas pronunciada por H5

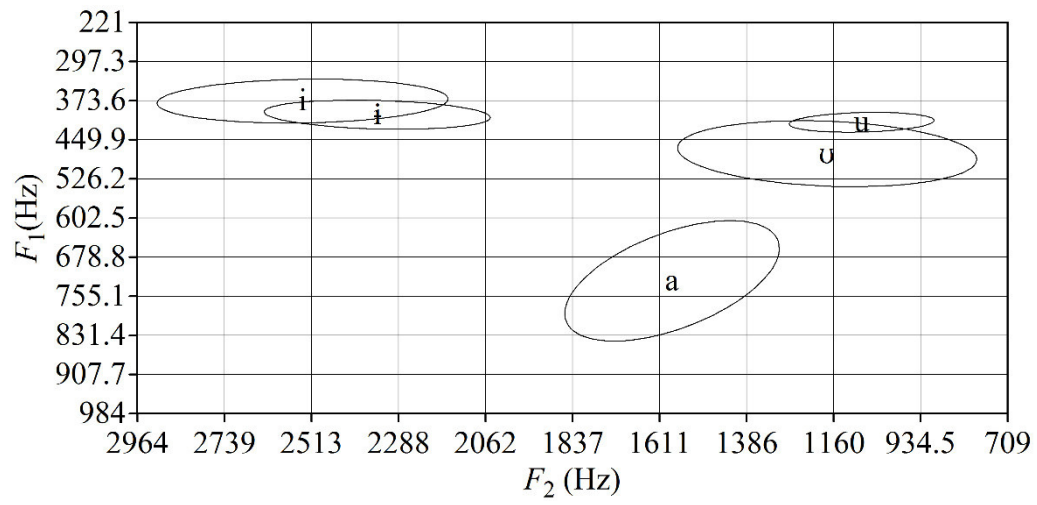
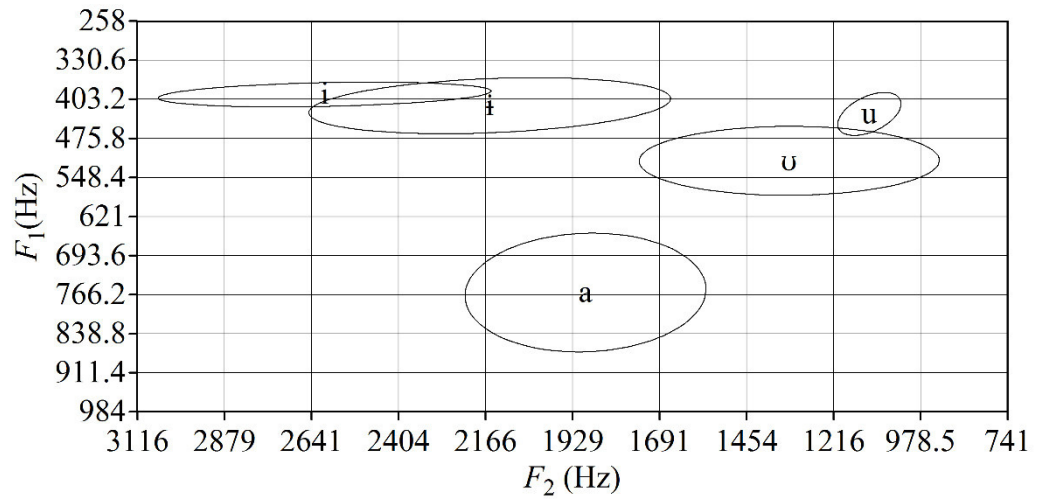


Figura 98: Posición acústicas de las vocales cortas pronunciada por H6



ANEXO 3: Fotos de las comunidades

Figura 99: Comunidad Buena Vista



Figura 100: Comunidad Flor de Coco

